EPIDEMIOLOGISCHE STUDIE
ZUR
ERMITTLUNG VON SCHWIMMBADINFEKTIONEN

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu
BONN

vorgelegt von

ADELHEID AUFM KAMPE

aus

BAD HONNEF

BONN 1980

Epidemiologische Studie
zur
Ermittlung von Schwimmbadinfektionen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu
Bonn

vorgelegt von
Adelheid aufm Kampe
aus
Bad Honnef

Bonn 1980

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Professor Dr. K. Botzenhart, Tübingen

2. Gutachter: Professor Dr. J. Hengstmann

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus dem Hygiene-Institut der Universität Bonn

Direktor: Professor Dr. E. Thofern

Druck: D. Plump, Rheinbreitbach

Gliederung

Seite

0. Einführung 1

0.1 Allgemeines zur Problematik der Schwimmbadhygiene 1

0.2 Überlegungen zur Anlage der Studie 5

1. Das Badewasser 8

1.1 Grundlagen der Wasseraufbereitung 9

1.1.1 Die Wasserführung 9
1.1.2 Der Frisch- oder Füllwasserzusatz 10
1.1.3 Die chemische Wasseraufbereitung und Desinfektion 10
1.1.4 Die Aufbereitung von Mineralwasser 14
1.1.5 Die Überwachung der Badewasserqualität . 15

1.2 Eigene Badewasseruntersuchungen 17

1.2.1 Untersuchungsmethoden 17
1.2.1.1 Die Probennahme 17
1.2.1.2 Die chemische Wasseruntersuchung 18
1.2.1.3 Die bakteriologische Wasseruntersuchung 19

1.2.2 Untersuchungsergebnisse aus den verschiedenen Bädern 22
1.2.2.1 Das Freibad 23
1.2.2.2 Das Hallenbad 34
1.2.2.3 Das Bewegungsbad der Kurklinik Drachenfels 41
1.2.2.4 Das Bewegungsbad der Kurklinik Siebengebirge 48

1.2.3 Vergleichende Diskussion der Ergebnisse aller untersuchten Bäder 52

Seite

2. Die Badewasserinfektionen 55

2.1 Die bisher im Zusammenhang mit Schwimmbadbesuchen beobachteten Infektionen und Infektionserreger 55

2.2 Befragung der Schwimmbadbesucher 57

2.2.1 Erläuterungen zu den Fragebögen 57

2.2.2 Schwierigkeiten bei der Fragebogenaktion 58

2.2.3 Fragestellung und Auswertung der Daten . 60

2.2.4 Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Punkte der Fragestellung 61

3. Ermittlung von Badeinfektionen durch die Ärzte aus dem Untersuchungsgebiet 113

3.1 Erläuterungen zum Untersuchungsgang 113

3.2 Schwierigkeiten bei der Untersuchung 115

3.3 Fragestellung zur Auswertung der Daten ... 116

3.4 Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Punkte der Fragestellung 117

4. Gemeinsame Diskussion aller gewonnenen Daten 136

4.1 Kritische Gedanken zur Auswertung 136

4.2 Vergleich zwischen den Ergebnissen der Besucherbefragung und der Ermittlung durch die Ärzte 138

4.3 Vergleich zwischen den beobachteten Schwimmbadinfektionen und der Badewasserqualität 143

Seite

5. Schlußwort 146

6. Zusammenfassung 149

7. Literaturverzeichnis 151

8. Anhang

8.1 Informationsschrift für die an der Untersuchung beteiligten Ärzte

8.2 Fragebögen für Ärzte und Patienten

8.3 Fragebögen für die Schwimmbadbesucher mit jeweiligen Vorworten

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546507_0028

0. Einführung

0.1 Allgemeines zur Problematik der Schwimmbadhygiene

Über die Bedeutung des Schwimmens für die Förderung, Erhaltung und Wiedergewinnung der Gesundheit ist sich heute jeder im klaren. Es gibt wohl kaum eine andere Sportart, die in allen Altersklassen und Bevölkerungsgruppen so weit verbreitet ist und die auch ungeübten oder gar körperlich behinderten Menschen so sehr empfohlen werden kann. Besonders in der Therapie von Bewegungs- und Kreislauferkrankungen hat sich das Baden in u.U. speziell dafür eingerichteten Bewegungsbädern sehr bewährt.

Es läßt sich jedoch nicht leugnen, daß das Schwimmen auch nachteilige Folgen haben kann, obwohl LENTZE (28) behauptet, daß der Gesamteffekt der gesundheitsfördernden Wirkungen die Gefahr der möglichen Schäden durch das Baden um ein Vielfaches übertrifft. Zu den "Badeschäden" gehören zum einen die Unfälle durch Ertrinken oder durch Verletzungen bei Kopfsprüngen, Stürzen o.ä., und zum anderen die Schwimmbadinfektionen, die Gegenstand dieser Arbeit sind. Wie es zu solchen Schwimmbadinfektionen kommen kann, wird in den folgenden Überlegungen verdeutlicht:

Nach STEUER (36) werden durchschnittlich von jedem Badegast folgende Substanzen ins Badewasser eingetragen:

1) ca. 50 ml Urin und damit 0,7-1,4 g Harnstoff, 0,01-0,04 g Ammoniak, 0,2-0,35 g Chloride, 0,2-0,35 g Nitrate und andere organische und anorganische Substanzen.

2) 0,5 g organische Substanzen in Form von Hautschuppen, Hauttalg, Schleim, Haaren, Kot, Kosmetika, Textilfasern usw.

3) Mikroorganismen:
   Nach STEUER (37) werden auch nach vorangegangener Dusche noch 100 Millionen - 3 Milliarden Keime, unter ihnen 1-10

Millionen Colibakterien, vom menschlichen Körper ins Badewasser abgeschwemmt. Hierbei handelt es sich um ganz unterschiedliche Keimarten: zum einen kann der Badegast als Dauerausscheider oder als Keimträger ohne spezifische Krankheitszeichen pathogene Erreger ans Wasser abgeben und somit eine direkte Infektionsquelle darstellen. Nach JENTSCH und HAVEMEISTER (23) handelt es sich bei den abgegebenen Mikroorganismen jedoch vorwiegend um Saprophyten, d.h. um Keimarten, die normalerweise keine Krankheiten verursachen, es sei denn, sie treten in besonders großen Mengen auf, oder der damit in Berührung kommende menschliche Organismus befindet sich in einer außergewöhnlich schlechten Resistenzlage. Diese Resistenzlage kann, abgesehen von der individuellen Widerstandskraft, die der Badende mitbringt, durch den Badbesuch selbst negativ beeinflußt werden, und zwar durch folgende Faktoren:

1) Zu langer Aufenthalt im Wasser, welcher folgendes verursacht:

   a) Ermüdung des Organismus,

   b) Unterkühlung des Organismus,

   c) Erweichung und Mazeration der Haut sowie Reizung der Schleimhäute, wodurch die bereits auf der Haut sitzenden Keime eher die Möglichkeit haben, tiefer einzudringen und dort offensiv zu werden, auch wenn sie normalerweise apathogen sind.

2) Zusätzliche Reizung der Haut und Schleimhäute durch im Wasser vorhandene Desinfektionsmittel, die neben der Beeinträchtigung der Abwehrkraft auch zu überschießenden allergischen Reaktionen führen können.

3) Zu langes und intensives Sonnenbaden zwischen den Aufenthalten im Wasser.

Aus diesen Überlegungen heraus ergeben sich folgende Organe, die für Schwimmbadinfektionen besonders anfällig sind:

1) Augen (Lid, Coniunctiva und Cornea),
2) Nasenrachenraum (von dort durch Druckerhöhung beim Tauchen oder Springen evtl. Ausstrahlung in Nasennebenhöhlen, Orbita und Gehirn (34),
3) Ohren (Außenohr und ebenfalls durch Druckerhöhung Mittelohr durch die Tuba Eustachii (7)),
4) vorgeschädigte Hautbereiche wie Wunden oder feuchte Hautfalten,
5) äußere Genitalorgane (Vaginalschleimhaut der Frau oder Urethra des Mannes).

Das Risiko, sich zu infizieren, steigt für den einzelnen Badegast mit der Anzahl der Badbesucher insgesamt. Hierbei muß nach GRÖN et al. (19, 20) nicht unbedingt eine positive Korrelation zwischen Keimzahl und Besucherfrequenz bestehen. Ebenso hängt der Gehalt an pathogenen Erregern wie Mikrokokken oder Staphylokokken nicht von der Anzahl der Badegäste ab, wie GRÖN und KLEYBRINK feststellten (19). Viel ausschlaggebender ist die Verunreinigung durch Trübstoffe organischer und anorganischer Natur, die regelmäßig mit der Besucherfrequenz ansteigt und die das Infektionsrisiko erhöht, weil dadurch die Wirkung des hauptsächlich angewandten Desinfektionsmittels, nämlich des Chlors, stark herabgesetzt wird. Hierauf wird später noch näher eingegangen.

Die Aufgabe der Badewasseraufbereitung und -desinfektion ist es, die hygienischen Verhältnisse für den Besucher so erträglich wie möglich zu machen und damit das Infektionsrisiko möglichst gering zu halten. Die Probleme der Badewasseraufbereitung gestalten sich je nach Art der öffentlichen Badeanstalt verschieden. So findet man in Hallen-, Frei- und Mineralbädern häufig unterschiedliche Wasserqualitäten, was sich auch in den

Untersuchungen zu dieser Arbeit bestätigte. Diese Abweichungen sind abgesehen von der individuellen Betriebsweise durch die Träger der einzelnen Bäder auf die unterschiedliche Badewasserzusammensetzung (z.B. in Mineralbädern) oder auf äußere Einflüsse (z.B. Sonneneinstrahlung in Freibädern) zurückzuführen. Eine Sonderstellung unter den Hallen- und Freibädern nehmen die Hotelbäder ein, die sich häufig durch besonders schlechte Badewasserqualität "auszeichnen". Die Ursache hierfür ist wahrscheinlich eine mangelnde Führung und Überwachung dieser in privater Trägerschaft befindlichen Bäder.

0.2 Überlegungen zur Anlage der Studie

Obwohl man, wie in Kap. 2.1 aufgeführt, bereits weiß, welche Keime im Badewasser vorkommen können und obwohl man schon vereinzelt Epidemien beobachtet hat, die ätiologisch auf Schwimmbäder zurückzuführen waren, gibt es bisher außer einer Studie von STEVENSON in Amerika (38) und einer Arbeit in der DDR von WALTER (39) noch keine systematischen epidemiologischen Untersuchungen darüber, wie groß ganz allgemein die Häufigkeit von Badeinfektionen bezogen auf die Anzahl der Badegäste in einer Normalbevölkerung ist. Die Ursachen hierfür sind sicherlich viele Schwierigkeiten, die sich einem solchen Unternehmen in den Weg stellen und die hier kurz erwähnt werden sollen:

1) Die typischen Badeinfektionen sind größtenteils Erkrankungen, die auch sonst sehr häufig vorkommen. Als Beispiele seien nur Erkältungskrankheiten, Nasennebenhöhlenentzündungen und Fußpilz genannt. Für diese Erkrankungen kommen so viele Infektionsquellen in Frage (Schule, Familie, Arbeitsplatz, Turnhallen usw.), daß es kaum möglich ist, daraus das Schwimmbad als tatsächliche Infektionsquelle zu ermitteln.

2) Badeinfektionen sind im allgemeinen harmlose Erkrankungen, die, wenn sie von den Betroffenen nicht sogar ignoriert werden, meist nicht zur Konsultation eines Arztes führen, was eine Erfassung der Fälle erschwert.

3) Bei einer umfassenden epidemiologischen Studie ist man von der Mitarbeit vieler Personen abhängig, sowohl bezüglich der zuverlässigen Angaben der Probanden, als auch, was das Engagement derer angeht, die bei der Beschaffung der Daten behilflich sind.

4) Die Auswahl des zu untersuchenden Kollektivs stellt ein Problem dar, da es praktisch nicht oder nur unter erheblichem

Aufwand möglich ist, neben einer Gruppe von Badbesuchern auch eine Vergleichsgruppe von Personen zu befragen, die nicht baden gehen.

5) Nicht zuletzt ist es schwierig, eine geeignete Untersuchungsstätte zu finden, die die nötigen Voraussetzungen für eine Studie bietet und wo außerdem ein derartiges Unternehmen überhaupt genehmigt wird, denn die Träger der betroffenen Bäder wollen ihre Badegäste natürlich nicht unnötig auf Dinge aufmerksam machen, die diese evtl. vom weiteren Besuch der Badeanstalt abhalten könnten.

Mit dieser Arbeit wurde trotz all dieser Schwierigkeiten der Versuch unternommen, eine epidemiologische Studie über Schwimmbadinfektionen zu machen, da alle Voraussetzungen in diesem Fall relativ günstig zu sein schienen:

Als Untersuchungsstätte wurde die Stadt Bad Honnef gewählt. Sie hat etwa 20.000 Einwohner und stellt somit ein einigermaßen umgrenztes Untersuchungsgebiet dar. Als Kur- und Badestadt bietet Bad Honnef an öffentlichen Badeanstalten ein Freibad und ein Hallenbad, die beide von der Stadt betrieben werden, und zwei Mineralbewegungsbäder, die in der Hand der Kurverwaltung liegen. Beide Träger gaben bereitwillig ihre Genehmigung zur geplanten Untersuchung.

Das Ziel der Studie sollte sein, Informationen über die Art und Häufigkeit von Schwimmbadinfektionen in einer Normalbevölkerung zu bekommen. Es mußte also versucht werden, in einem bestimmten Zeitraum die von der Bevölkerung als Badefolge betrachteten Erkrankungen zu ermitteln und zu prüfen, ob das Schwimmbad die tatsächliche Infektionsquelle sein konnte. Zu diesem Zweck wurde die Studie auf drei Ebenen angelegt:

1) Es sollten in den vier betroffenen Bädern regelmäßig chemische und bakteriologische Badewasserkontrollen durchgeführt werden, um uber laufende Informationen zur Wasserqualität verfügen zu können. Dabei sollten die Zeitpunkte der Probenahme variieren, nach Möglichkeit aber die Zeiten der größten Belastung erfaßt werden.

2) Es sollte eine Befragung der Schwimmbadbesucher stattfinden, um die Häufigkeit und Art der Beschwerden zu ermitteln, die subjektiv mit dem Baden in Zusammenhang gebracht wurden.

3) Ortsansässige Ärzte möglichst aller Fachrichtungen sollten während der Zeit von Januar bis September 1976 besonders auf Schwimmbadinfektionen achten und die beobachteten Fälle auf dafür ausgearbeiteten Fragebögen festhalten.

Aus der Kombination der Ergebnisse aller drei Untersuchungen sollte es möglich werden, annähernd repräsentative Aussagen über Schwimmbadinfektionen machen zu können.

1. Das Badewasser

Die hygienische Beschaffenheit des Badewassers, der der erste Teil dieser Arbeit gewidmet ist, unterliegt neben der bereits erwähnten Verunreinigung durch die Badegäste und neben der Badewasserzusammensetzung vielen anderen Einflüssen, die mit dem Bau und Betrieb der Schwimmbadanlagen zusammenhängen. Sie reichen von der örtlichen Lage und der Struktur des Einzugsgebiets über die Einrichtung des umgebenden Schwimmbadbereichs (Umkleidekabinen, Vorreinigungsanlagen usw.) bis zur eigentlichen Aufbereitung des Wassers, die wiederum von verschiedenen Faktoren abhängig ist. (21)

Um unter Berücksichtigung dieser äußeren Einflüsse den Bau und die Unterhaltung hygienisch einwandfreier Bäder zu garantieren, haben Vertreter der deutschen Gesellschaft für das Badewesen e.V. gemeinsam mit dem Deutschen Sportbund und dem Deutschen Schwimmverein e.V. München im Jahre 1972 die sog. "Richtlinien für Bäderbau und Bäderbetrieb" erarbeitet (3), in denen Anforderungen an die Wasseraufbereitung und -qualität niedergelegt sind. Diese Richtlinien sollen auch die Grundlage für die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Arbeit sein. Zum besseren Verständnis der technischen Gegebenheiten und der aus den untersuchten Bädern erhaltenen Meßdaten wird vorab auf die Grundlagen der Wasseraufbereitung eingegangen.

1.1 Grundlagen der Wasseraufbereitung

Die Badewasseraufbereitung umfaßt:

1) die Wasserführung im Becken,
2) den Frischwasserzusatz,
3) die chemische Wasseraufbereitung und Desinfektion.

Diese drei Aspekte werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert:

1.1.1 Die Wasserführung

Die Wasserführung beinhaltet die Anordnung von Zu- und Abläufen am Becken, die gewährleisten soll, "daß das Wasser in allen Teilen des Beckens erneuert wird und zusätzlich 30 % des Förderstroms kontinuierlich und gleichmäßig über die Oberlaufrinne abgeführt und der Aufbereitungsanlage zugeleitet werden". (Abschnitt 2.74 1311 der Richtlinien)

Man unterscheidet zwei Verfahren:

1) die Horizontaldurchströmung mit an Längs- oder Querseiten des Beckens angeordneten Zu- und Abläufen, die in den meisten Bädern, u.a. auch in den hier untersuchten zu finden ist;

2) die von LANGER (26) entwickelte Vertikaldurchströmung, wobei das Beckenwasser durch Düsen am Beckenboden zu- und über die Oberlaufrinne abgeführt wird. Dieses Verfahren wird zur Zeit als optimal angesehen, es ist allerdings bisher nur in den neueren Bädern verwirklicht.

1.1.2 Der Frisch- oder Füllwasserzusatz

Der ständige Zusatz einer bestimmten Menge Frischwasser zum aufbereiteten Wasser sorgt für die nötige Verdünnung des Beckenwassers, wodurch eine Anreicherung unerwünschter, bei der Aufbereitung evtl. nicht entfernter Stoffe vermieden wird. In den Richtlinien wird ein Füllwasserzusatz von 30 l pro Person gefordert. In den meisten Bädern geht man so vor, daß man dem Wasser täglich 5 - 10 % des Beckeninhalts an Frischwasser zusetzt und diesen Zusatz bei besonders starker Belastung entsprechend erhöht. Das Füllwasser soll gemäß den Richtlinien "Trinkwassereigenschaften aufweisen, anderenfalls ist es durch Aufbereitungsmaßnahmen in diesen Zustand zu versetzen". (Abschnitte 2.74 1.11 und 1.12)

1.1.3 Die chemische Wasseraufbereitung und Desinfektion

Die chemische Wasseraufbereitung geschieht in der Reihenfolge:

1) Flockung,
2) Filtration,
3) Desinfektion.

zu 1) Flockung

Die Flockung dient der Entfernung kolloidal gelöster Schmutzstoffe, die im Wasser vorwiegend in Form von Kosmetika, Hautschuppen, Hauttalg usw. vorkommen. Das Flockungsmittel (je nach pH-Wert des Wassers meist Al- oder Fe-Salze) bindet dabei die Schmutzpartikel durch elektrostatische Kräfte an sich. Auf diese Weise entstehen größere Flocken, die in der Filteranlage zurückgehalten werden können.

zu 2) Filtration

Die in modernen Schwimmbädern wohl gebräuchlichsten Filter sind die sog. Schnellfilteranlagen, die auf einer mechanischen Filtration der gröberen Verunreinigungen beruhen, zu denen auch die kolloidal gelösten Schmutzpartikel gehören, wenn sie durch Flockung in filtrierbaren Zustand gebracht wurden. Die Schnellfilter enthalten körniges Filtermaterial wie z.B. Anthrazit, dolomitisches Material, Lavakies oder mikroporöses silikatisches Material. Durch das gewählte Filtermaterial wird die Körnchengröße, die Schichthöhe und die Filtergeschwindigkeit bestimmt. Die durch den Filtrationsprozeß in der Anlage zurückgebliebenen Schmutzteilchen müssen in regelmäßigen Abständen (je nach Belastung unter Umständen täglich) durch "Rückspülung" wieder entfernt werden, um eine zu starke Erhöhung des Filterwiderstands zu vermeiden.

zu 3) Desinfektion

Die Badewasserdesinfektion beinhaltet die Vernichtung oder Inaktivierung von Krankheitserregern, mit denen sich der Badegast infizieren könnte. Wie Erfahrungen aus der Trinkwasserdesinfektion gezeigt haben, werden die Forderungen, die an ein Desinfektionsmittel gestellt werden (33), mehr oder weniger gut von allen oxydierenden Substanzen erfüllt. Hierzu zählen vor allem die Halogene (Chlor, Brom, Jod) und das Ozon, welches im Gegensatz zu den Halogenen sehr unbeständig ist. Das in Deutschland am weitesten verbreitete Desinfektionsmittel ist das Chlor. Wegen seiner unangenehmen Reizerscheinungen auf Haut und Schleimhäute des Badenden drängt sich aber in letzter Zeit das Ozonverfahren immer mehr in den Vordergrund. Beide Verfahren werden im folgenden kurz beschrieben:

a) Desinfektion mit Chlor

Das Chlor ist als Desinfektionsmittel in verschiedenen Han-

delsformen erhältlich. Man unterscheidet z.B. das Chlorgasverfahren, das Chlorbleichlaugeverfahren und das sog. Festchlorverfahren, wobei das Cl als Ca-Hypochlorit in Tablettenform oder als Granulat vorliegt, was seine Lagerung und Handhabung vereinfacht.

Allen genannten Verfahren liegt das gleiche Wirkungsprinzip zugrunde. Als desinfizierende Substanzen entstehen immer die Verbindungen: Cl_2, HClO und ClO^-. Von diesen wird dem molekularen Chlor und der unterchlorigen Säure HClO die stärkste desinfizierende Wirkung zugesprochen. Untersuchungen von WATTIC und BUTTERFIELD (40) haben gezeigt, daß das Verhältnis dieser Verbindungen zueinander vom pH-Wert des Wassers abhängt. Hiernach ist das Cl_2 praktisch zu vernachlässigen, da es nur bei sehr niedrigen pH-Werten vorkommt. Ferner ist zwischen pH 7 und 8 ein deutlicher Abfall des HClO zu verzeichnen, was bedeutet, daß damit ein starker Abfall der bakteriziden Wirkung verbunden sein muß.

Ein Problem bei der Wasseraufbereitung mit Chlor stellt die sog. Chlorzehrung dar. Hierunter versteht man den Verlust an "freiem wirksamen Chlor" (HClO und ClO^-), wenn dieses sich mit den organischen Substanzen verbindet, die durch die Badegäste eingetragen werden. Das entstehende "gebundene Chlor" hat nur noch eine schwache desinfizierende Wirkung. Das bedeutet, daß je nach Beckenbelastung und Durchflußgeschwindigkeit des Wassers die Desinfektionskraft vom Beckeneinlauf zum -auslauf immer mehr abnimmt, obwohl der Gesamtchlorgehalt gleichbleibt. An der Wasseroberfläche kommt dieser Chlorzehrungsprozeß besonders zum Tragen, da sich hier die organischen Substanzen am stärksten anreichern. Ein zusätzlicher echter Chlorverlust kommt in Freibädern infolge der durch das Sonnenlicht begünstigten Zersetzung des Chlors zu unwirksamen Substanzen noch hinzu.

Die Anreicherung von gebundenem Chlor im Beckenwasser hat neben dem Verlust an Desinfektionskraft noch andere Nachteile: den Hauptvertretern dieser Verbindungen, nämlich den Chloraminen (Verbindungen von Cl mit N-haltigen Substanzen wie z.B. NH_3 oder Harnstoff) werden die bekannten Chlorreizerscheinungen an Haut und Schleimhäuten sowie der unangenehme Chlorgeruch besonders in Hallenbädern zugesprochen. ALLGAYER und KORZINEK haben in speziellen Untersuchungen am Kaninchenauge die starke Reizwirkung besonders der Monochloramine bewiesen (1,24), während EICHELSDÖRFER und SLOVAK (12) beobachteten, daß bei Konzentrationen unter 20 mg/l freiem Chlor weder nennenswerte Reizerscheinungen noch Geruchsbelästigungen zu verzeichnen waren.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte muß es also Ziel der Wasseraufbereitung sein, die Konzentration des gebundenen Chlors auch am Beckenauslauf möglichst gering zu halten. Dementsprechend ergeben sich aus den Richtlinien folgende Anforderungen an die Konzentration von freiem und gebundenem Chlor:

Freies Cl muß je nach Bedarf zugesetzt werden, so daß am Beckenauslauf noch ein Überschuß von $\geq$ 0,3 mg/l freies Cl meßbar ist. Gebundenes Cl soll bei einer Wasseraufbereitung mit Flockung, Filtration und Chlorung bei pH bis 7,2 eine Konzentration von $<$ 0,3 mg/l und bei pH bis 8,3 eine Konzentration von $<$ 0,5 mg/l haben. (Abschnitt 2.74 1.1133)

b) Desinfektion mit Ozon

Das Ozon zeichnet sich durch eine besonders starke oxydierende und desinfizierende Wirkung aus, es hat aber zwei Nachteile:

1) Ozonierungsanlagen sind teuer und technisch aufwendig.

2) Ozon ist giftig, d.h. es darf im Beckenwasser nicht nachweisbar sein, sondern es muß dem aufbereiteten Wasser vor dem Beckeneinlauf wieder entzogen werden. Dies erfordert

eine zusätzliche Desinfektion des Badewassers während des Durchflusses durch das Becken mit einem anderen Desinfektionsmittel, wobei allerdings schon sehr niedrige Konzentrationen ausreichen.

Von hygienischer Seite betrachtet ist die Desinfektion des Badewassers mit Ozon in Kombination mit Chlor oder Brom sicherlich ideal, und im Laufe der Zeit wird dieses Verfahren sich auch immer mehr durchsetzen. Da eines der in dieser Arbeit untersuchten Bäder über eine Ozonanlage verfügt, war es hier möglich, anhand der Untersuchungsergebnisse die Vorteile dieser Methode direkt unter Beweis zu stellen.

1.1.4 Die Aufbereitung von Mineralwasser

Im Prinzip läßt sich jedes Heil- und Mineralwasser zu Schwimmbeckenwasser aufbereiten. Oft kann dies jedoch nur unter erheblichem technischen Aufwand und einer tiefgreifenden Veränderung der Wasserzusammensetzung erreicht werden. Dabei ist es möglich, daß das nach der Aufbereitung letztlich entstandene Wasser der Heil- und Mineralwasserdefinition überhaupt nicht mehr entspricht (17). Die Gründe für diese Schwierigkeiten sind folgende:

1) Mineralwässer enthalten oft Inhaltsstoffe, die korrosiv wirken oder zur Abscheidung neigen. So kann z.B. ein erhöhter Gehalt an Ca, Sulfat oder Hydrogencarbonat zu Filterverbakkungen oder irreparablen Vermörtelungen der gesamten Filtermassen führen (11).

   Eisenhaltige Wässer müssen prizipiell enteisent werden, um eine Ausflockung des Eisens im Becken und damit eine Beeinträchtigung der Sichttiefe zu vermeiden.

   Bei Kohlensäure-Wässern muß das CO_2 ebenfalls weitgehend

entfernt werden, um Gesundheitsschäden durch Entweichen des Gases zu verhindern.

Im übrigen kann der Zusatz von oxydierenden Desinfektionsmitteln seinerseits zu einer Veränderung der Wasserinhaltsstoffe führen.

Der meist erhöhte Gehalt an Ammonium steigert die Konzentration der Chloramine, die, wie in Kapitel 1.1.3 dargestellt, zu Geruchsbelästigungen und Schleimhautreizerscheinungen bei den Badenden führen.

2) Für therapeutische Bewegungsbecken, die ja häufig Mineralwasser enthalten, werden gegenüber normalen Hallenbädern höhere Wassertemperaturen (meist 30-32^{o} C) gefordert. Dies führt bei einem durch die Mineralien erzeugten besonderen Milieu zu einer anderen Keimbesiedlung als in normalen Bädern, was z.B. die längere Überlebenszeit von Trichomonaden in warmem Mineralwasser zeigt (29).

3) Bei der Überwachung von Mineralbädern muß berücksichtigt werden, daß eine Folge des erhöhten Chloridionengehalts die Senkung des Redoxpotentials ist, wie KOUKOL und DRECHSLER feststellten (25). Das bedeutet, daß für Mineralwässer bei gleichem Cl-Gehalt nicht so hohe Redoxpotentialwerte gefordert werden müssen wie für normale Bäder, um ein hygienisch einwandfreies Badewasser zu garantieren.

1.1.5 Die Überwachung der Badewasserqualität

Das Badewasser unterliegt in erster Linie einer täglichen Kontrolle durch den Bademeister. Seine wichtigste Aufgabe ist es, die Wasseraufbereitung der jeweiligen Besucherfrequenz anzupas-

sen, denn unterschiedliche Besucherzahlen erzeugen bei einwandfrei funktionierender Aufbereitungsanlage die größten Schwankungen in der Wasserqualität. Nach den Richtlinien (Abschnitt 2.74 1.80-1.86) ist der Bademeister zur Führung eines Betriebsbuches verpflichtet, in das täglich die wichtigsten Daten eingetragen werden, wie z.B. Besucherzahl, Flockungs- und Desinfektionsmittelzusatz sowie selbst gemessene chemische Daten des Badewassers wie pH-Wert, freies Cl und Gesamt-Cl-Gehalt.

Gemäß den Richtlinien unterliegt das Badewasser zusätzlich einer Oberwachung durch das zuständige Gesundheitsamt, die in bestimmten Zeitintervallen erfolgt. Hierbei wird das Wasser auf seine chemische und bakteriologische Qualität hin untersucht. Die wichtigsten chemischen Daten sind der pH-Wert, das Redoxpotential und die Cl-Konzentrationen (Meßmethoden siehe Kap. 1.2.1.2). Die bakteriologische Untersuchung besteht zum einen in der Ermittlung der Koloniezahl/ml Wasser (sie sollte 100 nicht überschreiten) und zum anderen in der qualitativen und quantitativen Bestimmung von E.coli in 100, 10 und 1 ml. Die Anwesenheit von E.coli in 100 ml ist ein Zeichen für fäkale Verunreinigung des Badewassers. Sie gilt gleichzeitig auch als Maßstab für alle anderen pathogenen Keime, d.h. man nimmt an, daß das Wasser hygienisch einwandfrei ist und kein Infektionsrisiko für den Badegast besteht, wenn E.coli nicht aufzufinden sind.

Daß diese Annahme nicht richtig ist, haben inzwischen schon viele Autoren bewiesen (27, 19, 14). Man weiß z.B. heute, daß Staphylokokken gegen Cl wesentlich resistenter sind als E.coli und daß auch Pseudomonas aeruginosa im Beckenwasser erstaunlich oft nachgewiesen werden kann, wenn E.coli nicht vorhanden ist (6).

Aufgrund dieser Feststellungen muß die herkömmliche Methode der Badewasserkontrolle bezüglich der bakteriellen Prüfung in Frage gestellt werden.

1.2 Eigene Badewasseruntersuchungen

1.2.1 Untersuchungsmethoden

1.2.1.1 Die Probennahme

Die Entnahme der Wasserproben lief in allen vier untersuchten Bädern ähnlich ab: In der Wintersaison, d.h. von Jan. bzw. Febr. bis Mai wurden einmal wöchentlich zu verschiedenen Tageszeiten Proben aus den drei Hallenbädern entnommen (zwei Bewegungsbäder und ein städtisches Hallenbad). In der Sommerzeit, also von Mai bis Sept., lag der Schwerpunkt auf dem Freibad, wo das große Sportbecken, das Mineralbecken und vereinzelt das Lehrbecken untersucht wurden. Die Hallenbäder wurden wegen der geringen Besucherzahlen im Sommer seltener getestet, zumal das städt. Hallenbad zu dieser Zeit nur halbtägig geöffnet war.

Bei jedem Besuch wurden zunächst die folgenden allgemeinen Daten registriert:

1) Datum
2) Uhrzeit
3) Besucherzahl bis zu dieser Zeit
4) Wassertemperatur
5) Frischwasserzusatz (dieser lag in allen Bädern konstant bei 10 % des Beckeninhalts pro 24 Std.)

Danach wurden jeweils aus Ein- und Auslauf die Proben entnommen. Anfangs wurden dazu die hierfür eingerichteten Entnahmehähne an den Aufbereitungsanlagen benutzt. Der Zugang zu den Anlagen war jedoch nicht zu allen Tageszeiten möglich; deshalb wurde das Wasser später mit sterilen 250 ml-Tauchflaschen direkt aus dem Bekken genommen, u. zw. an Ein- und Auslauf jeweils 40-50 cm vom Rand entfernt und in 30 cm Tiefe. Auf diese Weise wurde das stärker verunreinigte Wasser der oberflächlichen Schichten erfaßt.

Die Probeflaschen waren mit Natrium-Thiosulfat beschickt, um eine Einwirkung des Chlors nach der Entnahme zu verhindern.

1.2.1.2 Die chemische Wasseruntersuchung

Die Ermittlung der chemischen Daten konnte an Ort und Stelle vorgenommen werden. Es wurden von Ein- und Auslauf Cl-Gehalt, pH-Wert und Redoxpotential bestimmt. Im folgenden werden die Meßverfahren zur Gewinnung dieser Werte kurz erläutert:

1) Chlorgehalt

Die Konzentration an freiem, gebundenem und insgesamt vorhandenem Chlor wurde mit Hilfe der sog. DPD-Methode (Diäthyl-p-Phenylen-Diamin) nach PALIN (31) ermittelt. Bei diesem einfachen und schnell durchführbaren kolorimetrischen Verfahren versetzt man in einer Küvette das entnommene Wasser mit einem Reagenz - in Form einer DPD-Tablette - und vergleicht die entstehende Farbe mit einer abgestuften Farbskala, an der die Cl-Konzentration abgelesen werden kann. Auf diese Weise wird zunächst das freie Chlor und dann durch Zusatz einer zweiten Tablette der Gesamtchlorgehalt bestimmt. Die Differenz aus beiden ergibt die Menge an gebundenem Chlor pro ml Wasser.

2) pH-Wert

Der pH-Wert wurde mit einem transportablen Meßgerät ermittelt, wobei eine Platinelektrode in einen mit Badewasser gefüllten Meßkolben gehalten und der Wert nach ca. 30 sec. auf einer Skala abgelesen wurde.

3) Redoxpotential

Die von CARLSSON, HÄSSELBARTH und MECKE (9) propagierte

Methode der Messung des Redoxpotentials zur Ermittlung der hygienischen Beschaffenheit des Badewassers beruht auf der Entstehung eines elektrischen Potentials zwischen einer Platin- und einer Bezugselektrode (meist Kalomel), wenn beide von Wasser umflossen werden, welches oxydativ wirkende Substanzen enthält. Durch einen Meßverstärker am Meßgerät wird die Höhe des Potentials auf einer Skala angezeigt. Aufgrund der Abhängigkeit des Redoxpotentials von der Menge an oxydativen Substanzen (z.B. Gesamtheit von freiem und gebundenem Chlor im Beckenwasser) kann man mit Hilfe dieses Verfahrens genaue Aussagen über die Desinfektionskraft des Badewassers machen, wie CARLSSON und HÄSSELBARTH bei der Untersuchung der Korrelation zwischen Redoxpotential und Keimtötungsgeschwindigkeit zeigten. Bei einer ausreichenden Chlorung müßte gemäß Richtlinien ein Redoxpotential von 700 mV erreicht werden. Sobald der Anteil an organischen Verunreinigungen im Wasser ansteigt, fällt das Redoxpotential ab.

Zur Messung des Redoxpotentials kann das gleiche Gerät wie zur pH-Wert-Messung benutzt werden. Es müssen nur die entsprechenden Elektroden ausgewechselt werden. Ein Problem bei der Handhabung dieses Geräts ist die Tatsache, daß die Elektroden sehr oft gereinigt werden müssen und daß es oft mehrere Minuten dauert, bis sich der richtige Wert auf der Meßskala eingestellt hat. Diese Schwierigkeit zeigte sich auch bei den Untersuchungen zur vorliegenden Arbeit. Die Elektroden wurden jedoch regelmäßig überprüft, so daß eine ausreichende Genauigkeit der Daten garantiert sein dürfte.

1.2.1.3 Die bakteriologische Wasseruntersuchung

Zur bakteriologischen Untersuchung wurden die Wasserproben möglichst schnell nach den Entnahme in das Wasserlabor des Hygiene-

Instituts der Universität Bonn gebracht. Die Untersuchung erstreckte sich auf fünf verschiedene Bestimmungen, die im folgenden beschrieben werden:

1) Bestimmung der Koloniezahl pro ml

Die Ermittlung der Koloniezahl pro ml erfolgte nach dem "Deutschen Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung" (2). Es wurden zwei Petrischalen mit je 1 ml Wasser aus der Probe beschickt und mit 45° C warmem flüssigen Nähragar vermischt. Nach dem Abkühlen und Erstarren erfolgte eine Bebrütung von 48 Std. bei 22° C und 37° C. Anschließend wurden die gewachsenen Kolonien ausgezählt.

2) Nachweis von E.coli und coliformen Keimen

Diese Untersuchung erfolgte ebenfalls nach dem "Deutschen Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung" (2). Es wurde ein Ansatz mit 100, 10 und 1 ml Badewasser in Laktosebouillon gemacht und bei 37° C bebrütet. War nach 24 bzw. 48 Std. eine Gas- und Säurebildung zu verzeichnen, so wurde mit einer Öse ein Tropfen aus dem entsprechenden Ansatz auf Endo-Agar ausgestrichen und erneut bei 37° C bebrütet. Bildeten sich nun für Colibakterien typische Kolonien aus, so wurden daraus mittels einer "Bunten Reihe" E.coli und coliforme Stämme ausdifferenziert.

3) Nachweis von Pseudomonas aeruginosa

Hier wurden zunächst die gleichen Ansätze wie zur E-coli-Bestimmung benutzt, also jeweils 100, 10 und 1 ml-Ansätze der Proben in Lactose-Bouillon, die 48 Std. bei 37° C bebrütet wurden. Die auf Ps. aerug. verdächtigen Ansätze zeichneten sich durch ein grünes Oberflächenhäutchen mit süßlichem Geruch aus. Ein Teil dieses Häutchens wurde in Acetamid-Bouillon überimpft. Bei Vorhandensein von Ps. aerug. ver-

färbte sich die Bouillon nach erneuter Bebrütung bei 37° C.

4) Nachweis von Staphylococcus aureus

Dieser Test lief nach einem Verfahren von GRÜN und KLEYBRINK ab (19): 100 ml der Wasserprobe wurden unter sterilen Bedingungen durch Membranfilter der Porengröße 0,45 filtriert. Die Filter wurden auf Nährplatten mit Chapman-Agar + 10 % Rinderblutzusatz (nach Grün und Müller) gegeben und 48 - 72 Std. bei 37° C bebrütet. Die durch spezifische Pigmentierung und Hämolyse verdächtigen Kolonien wurden ausgezählt und stichprobenweise auf die eben beschriebenen Agarplatten ausgestrichen. Die nach erneuter Bebrütung entstandenen Kolonien wurden einem Plasma-Koagulase-Test unterzogen. Bei positivem Ergebnis erfolgte dann die Phagentypisierung der Stämme im Phagenlabor des Mikrobiologischen Instituts der Universität Bonn.

5) Nachweis von Sproß- oder Fadenpilzen

Diese Untersuchung erfolgte regelmäßig erst vom 31. März 76 an. Es wurden hierzu unter sterilen Bedingungen 250 ml Badewasser (meist nur aus den Ausläufen) durch Membranfilter der Porengröße 0,45 filtriert. Die Filter wurden auf Sabouraud-Agar-Platten gegeben und drei bis fünf Tage bei 22° C bebrütet. Die bewachsenen Platten wurden dann zur weiteren Differenzierung ins mykologische Speziallabor der Hautklinik der Universität Bonn gebracht.

Während die Koloniezahlbestimmung und die Bestimmung von E.coli zu den vom Gesundheitsamt routinemäßig durchgeführten Untersuchungen gehören, wie in Kap. 1.1.5 bereits erwähnt, erfolgten die drei anderen Untersuchungen zusätzlich aufgrund des gegenüber E.coli häufigeren Auftretens dieser Keime in gechlortem Badewasser (6, 14, 19, 27) und aufgrund der Überlegung, daß

diese Keime wahrscheinlich eine bessere Aussagemöglichkeit bezüglich der tatsächlichen Infektiosität des Badewassers liefern.

Außerdem sollte durch die Isolierung von Ps. aerug., Staph. aureus oder von pathogenen Sproß- oder Fadenpilzen eher die Möglichkeit bestehen, Schwimmbadinfektionen direkt nachzuweisen, u. zw. dann, wenn die Keime zur gleichen Zeit gefunden würden, zu der auch die entsprechenden Infektionskrankheiten beobachtet und evtl. sogar typengleiche Keime aus Abstrichen von Patienten isoliert würden.

Ursprünglich sollte der Versuch gemacht werden, auch Viren aus dem Badewasser zu isolieren. Dies konnte jedoch nicht verwirklicht werden, da der technische Aufwand für solche Untersuchungen zu groß gewesen wäre.

1.2.2 Untersuchungsergebnisse aus den verschiedenen Bädern

Die Untersuchungsergebnisse werden zunächst für jedes Bad einzeln besprochen, und zwar werden vorab die technischen Daten wie Beckenmaße, Aufbereitungsmethoden usw. aufgeführt. Dann folgen die eigentlichen Meßdaten in Form von Schaubildern und Tabellen mit zugehörigen Erläuterungen und einer kurzen Diskussion. Nach der Behandlung der einzelnen Schwimmbäder folgt ein Vergleich der Badewasserqualität aller untersuchten Bäder.

1.2.2.1 Das Freibad

Technische Daten:

Sportbecken:

Beckenmaße L x B x T	50 x 17,50 x 0,9-3,8 m^3
Volumen	2.400 m^3
Ein- und Auslauf	stirnseitig jeweils vier Öffnungen in 40 cm Höhe
keine Überlaufrinne	

Wasseraufbereitung:

Frischwasserzusatz	10 % / 24 Std.
Flockung	mit Aluminiumsulfat und Na-Aluminat nach Bedarf (etwa 1 g/m^3)
Filtration	mit Quarzkies und dolomitischem Material Umwälzung 3,5mal/Tag Umwälzleistung 380 m^3/Std. Filtergeschwindigkeit 8 m/Std. Rückspülung täglich, bei wenig Betrieb einmal/Woche Beckenbodenreinigung 3mal/Woche
Desinfektion	mit Chlorgas nach Filterung und etwas Chlorgranulat vorher (etwa 2 g/m^3)

Lehrbecken:

Beckenmaße	L x B x T	17,50 x 4 x 0-0,8 m^3
Ein- und Auslauf		breitseitig mit jeweils sechs Öffnungen in 40 cm Höhe

Wasseraufbereitung siehe Sportbecken

Mineralbecken:

Beckenmaße	L x B x T	25 x 12,50 x 0,9-2 m^3
Volumen		400 m^3

nur Zu- und Ablauf, keine Aufbereitung des Mineralwassers, manchmal Zusatz von aufbereitetem Wasser aus dem Sportbecken.

Ergebnisse und Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse der Wasserproben aus dem städtischen Freibad sind den Schaubildern und Tabellen 1 bis 3 zu entnehmen. Dabei sind auf den Schaubildern die Meßdaten eines Untersuchungstages immer übereinander eingetragen, u.zw. von unten nach oben die chemischen Werte, die Besucherzahlen*), die Uhrzeit und die bakteriologischen Befunde. Die chemischen und bakteriologischen Daten sind als Säulendiagramme dargestellt. Auf der Abszisse sind die Monate und Wochentage der einzelnen Untersuchungen aufgezeichnet. Die Untersuchungsergebnisse der verschiedenen Becken werden im folgenden diskutiert:

Sportbecken (Schaubild 1 und Tab. 1):

Bei den Cl- und Redoxpotentialwerten war das Phänomen der Chlorzehrung deutlich zu beobachten, denn beide Werte fielen zwischen

*) Die Angabe der Besucherzahlen bezieht sich jeweils auf die Besucher der Badeanstalt insgesamt, nicht auf die der einzelnen Becken

Ein- und Auslauf stark ab. Dabei war es auffallend, daß nicht nur das freie Cl, sondern auch der Gesamtchlorgehalt wesentlich geringer wurde, wofür wohl die Größe des Beckens, die Sonneneinstrahlung und das Abdampfen von Cl in die Luft verantwortlich zu machen waren. Der starke Abfall des freien Cl machte auch die relativ hohe Chlorung am Beckeneinlauf erforderlich. Die absoluten Redoxpotentialwerte, die an den Ausläufen teilweise zwischen 300 und 400 mV lagen, waren gemessen an den Richtlinien sicherlich zu niedrig.

Die pH-Werte stiegen zwischen Ein- und Auslauf meist an. Dies lag wahrscheinlich zum einen an der Abnahme der unterchlorigen Säure und zum anderen an der Anreicherung von basischen Substanzen (wie z.B. NH_3), die durch die Badegäste eingetragen wurden. Der pH-Wert war bei hohen Cl- und Redoxpotentialwerten meist niedriger als bei geringen Cl-Konzentrationen.

Die Koloniezahlen stiegen erwartungsgemäß zum Auslauf hin an. Während am Einlauf meist weniger als fünf Keime pro ml zu finden waren, lagen die Zahlen am Beckenende vorwiegend im Zehnerbereich und nur einmal über 100.

Die gesuchten Indikatorkeime wurden fast nur an den Ausläufen gefunden, wobei Staph. aureus weitaus am häufigsten vorkam. Dies bestätigt die Annahme, daß dieser Keim ein besserer Indikator für Infektiosität des Badewassers zu sein scheint als E.coli, der seltener isoliert werden konnte (14, 19, 20, 27).

Candida albicans wurde insgesamt nur einmal gefunden. Pseudomonas aeruginosa kam ebenfalls nur zweimal vor.

Insgesamt ist festzuhalten, daß die verschiedenen Meßreihen meist miteinander korrelierten: niedrige Cl- und Redoxpotentialwerte entsprechen meist hohen Koloniezahlen und umgekehrt.

Schaubild 1

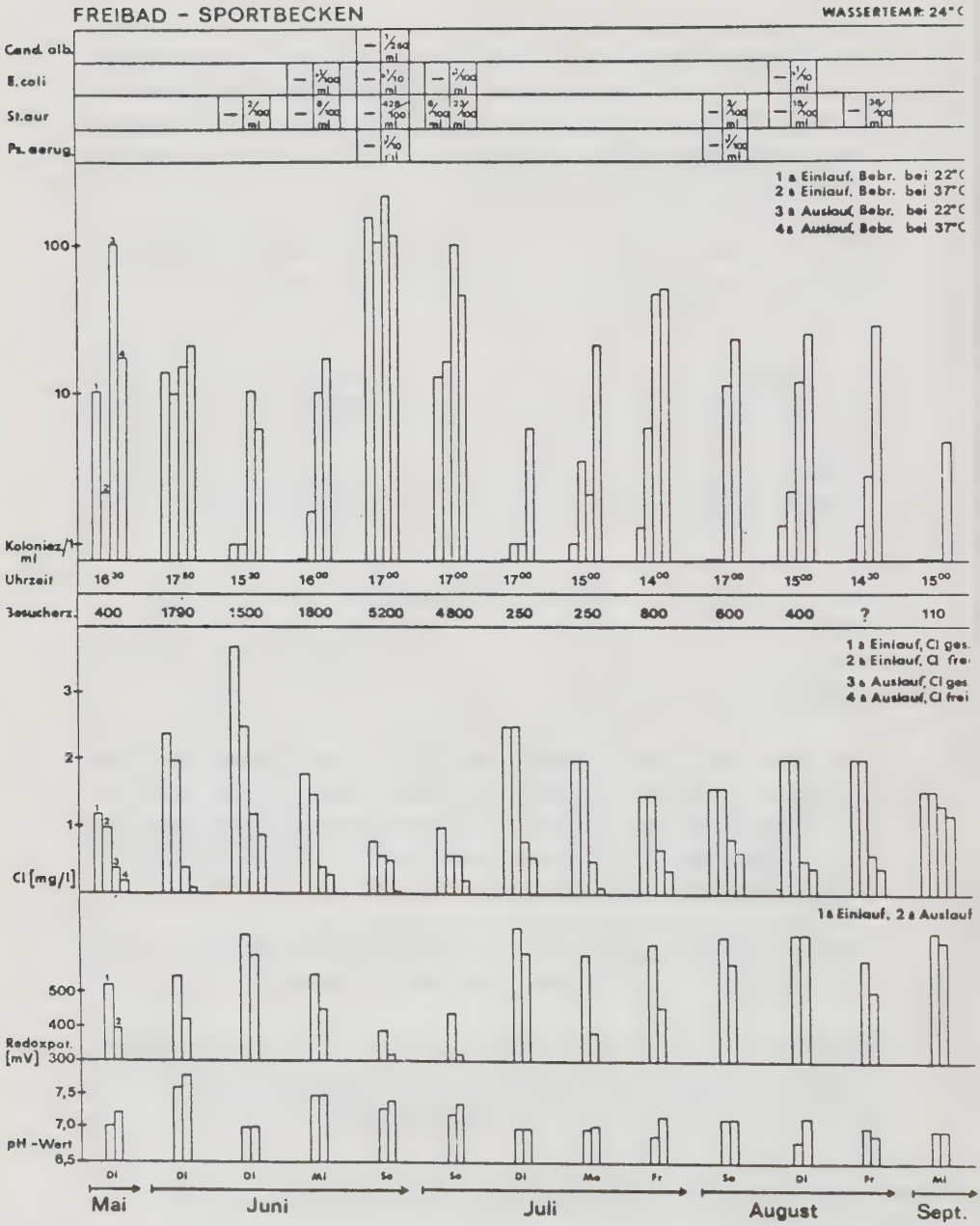
FREIBAD - SPORTBECKEN
WASSERTEMP. 24°C
Cand. alb.
E.coli
St.aur
Ps. aerug.
1 a Einlauf, Bebr. bei 22°C
2 a Einlauf, Bebr. bei 37°C
3 a Auslauf, Bebr. bei 22°C
4 a Auslauf, Bebr. bei 37°C
Kolonien/1 ml
Uhrzeit
Besucherz.
16 30 17 30 15 30 16 00 17 00 17 00 17 00 15 00 14 00 17 00 15 00 14 30 15 00
400 1790 1500 1800 5200 4800 250 250 800 600 400 ? 110
1 a Einlauf, Cl ges.
2 a Einlauf, Cl frei
3 a Auslauf, Cl ges.
4 a Auslauf, Cl frei
Cl [mg/l]
1 a Einlauf, 2 a Auslauf
Redoxpot. [mV]
pH-Wert
Di Di Di Mi So So Di Mo Fr So Di Fr Mi
Mai
Juni
Juli
August
Sept.

Tabelle 1 FREIBAD - SPORTBECKEN

Datum	Di,25.5.		Di,8.6.		Di,15.6.		Mi,23.6.		So,27.6.		So,4.7.		Di,13.7.		Mo,19.7.		Fr,30.7.		So,8.8.		Di,17.8.		Fr,20.8.		Mi,1.9.	
Uhrzeit	16.30		17.50		15.30		16.00		17.00		17.00		17.00		15.00		14.00		17.00		15.00		14.30		15.00	
Personen	400		1.790		1.500		1.800		5.200		4.800		250		250		800		600		400		?		110	
Temp. (^{o} C)	24		25		25		24		24		24		23		24		24		24		24		24		25	
pH	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl	Ausl	Einl.	Ausl	Einl	Ausl
	7,05	7,25	7,6	7,8	7,0	7,0	7,5	7,5	7,3	7,4	7,2	7,35	7,0	7,0	7,0	7,05	6,9	7,2	7,15	7,15	6,8	7,15	7,0	6,9	6,95	6,95
Redoxpot. (mV)	425	395	550	430	650	590	555	455	395	320	445	320	700	625	620	390	650	460	670	590	670	670	600	505	680	660
Cl (gesamt) (mg/l)	1,2	0,4	2,4	0,4	3,7	1,0	1,8	0,4	0,8	0,5	1,0	0,6	2,5	0,8	2,0	0,5	1,5	0,7	1,6	0,8	2,0	0,5	1,3	0,6	1,5	1,3
Cl (frei) (mg/l)	1,0	0,2	2,0	0,1	2,5	0,7	1,5	0,3	0,6	0,0	0,6	0,2	2,5	0,6	2,0	0,1	1,5	0,3	1,6	0,6	2.0	0,4	1,3	0,4	1,5	1,2
Cl (gebunden) (mg/l)	0,2	0,2	0,4	0,3	1,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,5	0,4	0,4	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1
Kolonie-22^{0}C zahl/ml 37^{0}C	11 4	106 32	23 10	26 39	1 1	13 8	0 3	11 32	285 130	400 142	21 30	94 70	0 1	1 8	1 6	4 39	2 8	70 74	0 0	16 43	2 4	16 45	0 2	5 50	0 0	0 7
E.coli	-	-	-	-	-	-	-	>1/100 ml	-	>1/10 ml	-	>1/10 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1/10 ml	-	-	-	-
Ps. aerug.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1/10 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1/100 ml	-	-	-	-	-	-
Staph. aur.	-	-	-	-	-	2/100 ml	-	8/100 ml	-	428/100 ml	6/100 ml	23/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	3/100 ml	-	15/100 ml	-	36/100 ml	-	-
Besonderheiten										1/250 ml Cand alb.																

Lehrbecken (Schaubild 2 und Tab. 2):

Aus dem Lehrbecken wurden nur sechs Wasserproben entnommen, u.zw. immer am Auslauf. Hierzu ist lediglich festzuhalten, daß wie beim Sportbecken die erwarteten Zusammenhänge zwischen Chlorgehalt, Redoxpotential und Koloniezahlen zu finden waren.

Mineralbecken (Schaubild 3 und Tab. 3):

Die Meßwerte aus diesem Becken boten einige Besonderheiten:
Wie schon aus den technischen Daten hervorgeht, wurde das Wasser des Mineralbeckens überhaupt nicht aufbereitet. Hier lief nur ständig eine gewisse Wassermenge frisch aus der Quelle zu und am anderen Ende die entsprechende Menge verbrauchten Wassers wieder ab. Einmal wöchentlich wurde das Becken völlig entleert und Bekkenboden und -wände gründlich gereinigt. Ab und zu wurde dem Mineralwasser teilweise aufbereitetes Wasser aus der Sportbeckenaufbereitungsanlage zugefügt. Eine Chlorung des Mineralwassers erfolgte nicht, weil evtl. zugeführtes Cl von den Mineralien, besonders dem Eisen, sofort abgebunden und damit praktisch unwirksam geworden wäre.

In Anbetracht dieser besonderen Umstände waren die enorm hohen Koloniezahlen in diesem Becken und die häufig gefundenen pathogenen Keime, in diesem Fall vorwiegend E.coli, nicht mehr so verwunderlich.

Das Redoxpotential war immer sehr niedrig, was an der Mineralwasserzusammensetzung lag (siehe dazu Kap. 1.1.4). Das ins Becken einlaufende frische Mineralwasser hatte sogar ein negatives Redoxpotential und war bei allen Untersuchungen bakteriologisch völlig einwandfrei, weshalb auch im Schaubild nur die Daten vom Beckenauslauf eingetragen sind.

Hier wie im Sportbecken fiel auf, daß trotz der hohen Koloniezahlen und der häufigen E.coli- und Staph. aureus-Befunde die Indikatorkeime Ps. aerug. und Cand. alb. nur jeweils einmal isoliert werden konnten.

Schaubild 2

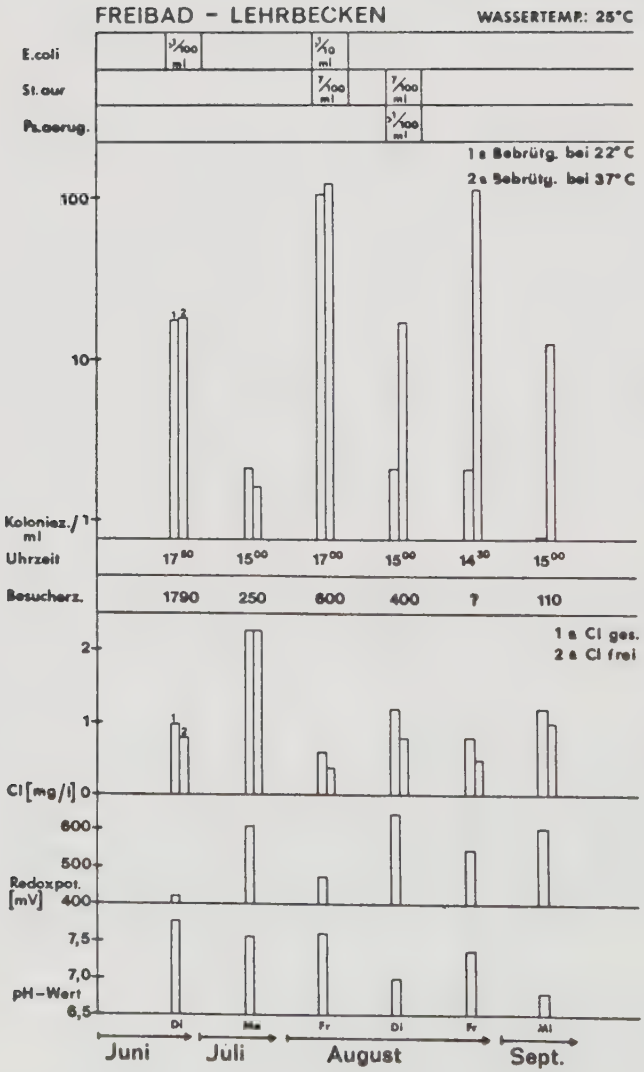
FREIBAD - LEHRBECKEN
WASSERTEMP.: 25°C
E.coli
St.aur
Ps.aerug.
1 a Bebrütg. bei 22° C
2 a Bebrütg. bei 37° C
100
10
Koloniez./1 ml
Uhrzeit
17 80
15 00
17 00
15 00
14 30
15 00
Besucherz.
1790
250
600
400
?
110
1 a Cl ges.
2 a Cl frei
2
1
Cl [mg/l] 0
600
500
Redoxpot. [mV] 400
7,5
7,0
pH-Wert
6,5
Di
Mo
Fr
Di
Fr
Mi
Juni
Juli
August
Sept.

Tabelle 2 FREIBAD - LEHRBECKEN

Datum	Di, 8.6.	Mo, 19.7.	Fr, 8.8.	Di, 17.8.	Fr. 20.8.	Mi, 1.9.
Uhrzeit	17.50	15.00	17.00	15.00	14.30	15.00
Personen	1.790	250	600	400	?	110
Temp. (^{o}C)	25	25	25	25	24	25
pH	8,05	7,6	7,6	7,0	7,4	6,8
Redoxpot. (mV)	425	615	480	650	550	610
	Ausl.	Ausl.	Ausl.	Ausl.	Ausl.	Ausl.
Cl (gesamt) (mg/l)	1,0	2,5	0,6	1,2	0,8	1,2
Cl (frei) (mg/l)	0,8	2,5	0,4	0,8	0,5	1,0
Cl (gebunden (mg/l)	0,2	0,0	0,2	0,4	0,3	0,2
Koloniez./ml 22^{o}C	33	4	121	4	4	0
37^{o}C	34	3	191	33	141	20
E.coli	>1/100 ml n. 24 Std.	-	>1/10 ml n. 24 Std.	-	-	-
Ps. aerug.	-	-	-	>1/100 ml	-	-
Staph. aur.	-	-	7/100 ml	7/100 ml	-	-
Besonderheiten	-	-	-	-	-	-

Schaubild 3

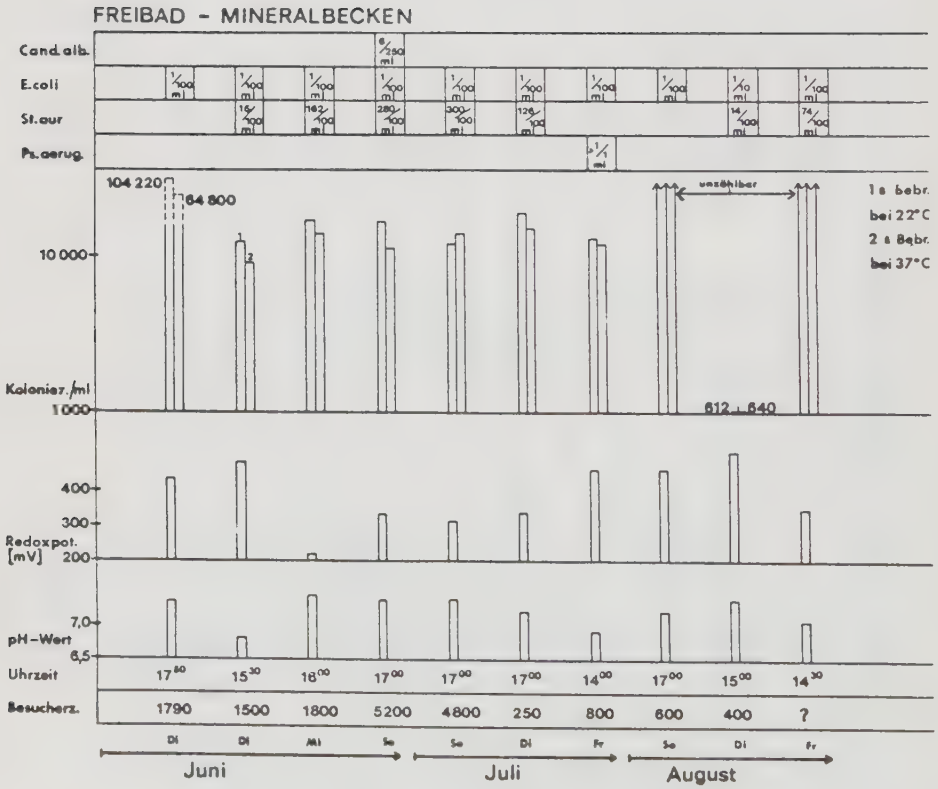
FREIBAD - MINERALBECKEN
Cond. alb.
E.coli
St. aur
Ps. aerug.
104 220
64 800
unzählbar
1 x bebr. bei 22°C
2 x 8stbr. bei 37°C
10 000
Kolonien/ml
1000
612 - 640
400
300
Redoxpot. [mV]
200
7,0
pH-Wert
6,5
Uhrzeit
17^80 15^30 18^00 17^00 17^00 17^00 14^00 17^00 15^00 14^30
Besucherz.
1790 1500 1800 5200 4800 250 800 600 400 ?
Di Di Mi So So Di Fr So Di Fr
Juni
Juli
August

Tabelle 3 FREIBAD - MINERALBECKEN

Datum	Di, 8.6.	Di, 15.6.	Mi, 23.6.	So, 27.6.	So, 4.7.	Di, 13.7.	Fr, 30.7.	So, 8.8.	Di, 17.8.	Fr, 20.8.
Uhrzeit	17.50	15.30	16.00	17.00	17.00	17.00	14.00	17.00	15.00	14.30
Personen	1.790	1.500	1.800	5.200	4.800	250	800	600	400	?
Temp.(°C)	19	21	20	20	20	19	19	18	19	19
			Einl. Ausl.	Einl. Ausl.						
pH	7,35	6,8	7,2 7,45	7,45 7,35	7,35	7,2	6,9	7,2	7,35	7,05
Redoxpot. (mV)	440	485	-10 214	-25 335	320	340	460	460	510	350
Cl (gesamt) (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl (frei) (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl (gebunden)(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koloniez./ml 22°C	104.220	18.900	2 32.940	0 31.200	18.000	35.640	21.600	∞	612	∞
37°C	64.800	9.700	0 24.240	0 16.280	24.000	28.000	18.000	∞	640	∞
E.coli	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/10 ml	>1/100 ml
Ps. aerug.	-	-	-	-	-	-	>1/1 ml	-	-	-
Staph. aur.	-	15/100 ml	162/100 ml	280/100 ml	300/100 ml	126/100 ml	-	-	14/100 ml	74/100 ml
Besonderheiten				Cand. alb. 6/250 ml						

1.2.2.2 Das Hallenbad

Technische Daten:

Beckenmaße L x B x T	25 x 10 x 0,9-3,8 m^3
Volumen	540 m^3
Ein- und Auslauf	stirnseitig mit sechs Öffnungen am Einlauf in 40 cm Höhe und vier Öffnungen am Auslauf in 2 m und 2 cm Höhe
Überlaufrinne, über die 1/3 des Wassers abgeführt und der Umwälzanlage zugeleitet wird	
Wasseraufbereitung:	
Frischwasserzusatz	10 % / 24 Std.
Flockung	mit Al-Sulfat und Na-Aluminat nach Bedarf (etwa 1 g/m^3)
Filtration	mit Quarzkies und Kohle (Hydroanthrazit) Umwälzung 5 1/2mal/Tag Filtergeschwindigkeit 5 m/Std. Rückspülung fast täglich Generalreinigung 2mal/Jahr
Desinfektion	mit Chlorgranulat (63 % Cl-Ant.) 1/3 vor, 2/3 nach Filterung etwa 2 g/m^3
Algenvernichtung	mit Cu-Sulfat
Allgemeindesinfektion	mit Incidin

Ergebnisse und Diskussion (Schaubilder 4a, 4b und Tabellen 4a, 4b)

Die vorwiegend von Januar bis Mai durchgeführten Wasserproben aus dem Hallenbad führten zu folgenden Ergebnissen:

Der pH-Wert lag immer im Bereich um 7,5 und damit erstaunlich hoch. Wie im Freibad stieg er auch zwischen Ein- und Auslauf an.

Cl und Redoxpotential fielen erwartungsgemäß zwischen Ein- und Auslauf ab, allerdings nicht so stark wie im Freibad. Dies lag wahrscheinlich am kürzeren Becken und der geringeren Sonneneinstrahlung. Die Cl-Konzentrationen waren insgesamt sehr hoch, bei manchen Untersuchungen sogar um 3 mg/l. Demgegenüber lag das Redoxpotential mit Werten zwischen 500 und 600 mV vergleichsweise niedrig. Die relative Höhe von Cl und Redoxpotential lief aber meist parallel.

Die Koloniezahlen waren wie erwartet am Auslauf höher als am Einlauf, wobei der Unterschied nicht ganz so deutlich war wie im Freibad. Obwohl die Besucherzahlen niedriger waren als im Freibad, traten oft höhere Koloniezahlen auf, die zweimal sogar bei 1.000 lagen. Die Keime aus dem Hallenbad, in dem meist Wassertemperaturen von 28° C herrschten, zeichneten sich durch ein stärkeres Wachstum bei 37° C als bei 22° C aus.

Bezüglich der pathogenen Keime ist festzuhalten, daß aus dem Hallenbad wesentlich häufiger Pseudomonas aerug. isoliert werden konnte als aus dem Freibad, wobei die Erreger genauso oft am Einlauf gefunden wurden wie am Auslauf. Das bestätigt die Annahme von BOTZENHART, THOFERN und HÖNEFELD (6), daß Ps. aerug. evtl. in den Filtern wächst und von dort ins Becken ausgeschwemmt wird. Staph. aur. und E.coli wurden im Hallenbad nur selten gefunden. Cand. alb. konnte im Hallenbad nicht isoliert werden.

Ansonsten war auch hier wieder zu erkennen, wie die chemischen und bakteriologischen Werte miteinander korrelierten: die Koloniezahlen waren hoch, wenn wenig Cl vorhanden war. Ein Zusammenhang zwischen Badewasserqualität und Besucherzahlen oder Uhrzeit, zu der die Proben entnommen wurden, war nicht zu beobachten.

Schaubild 4a

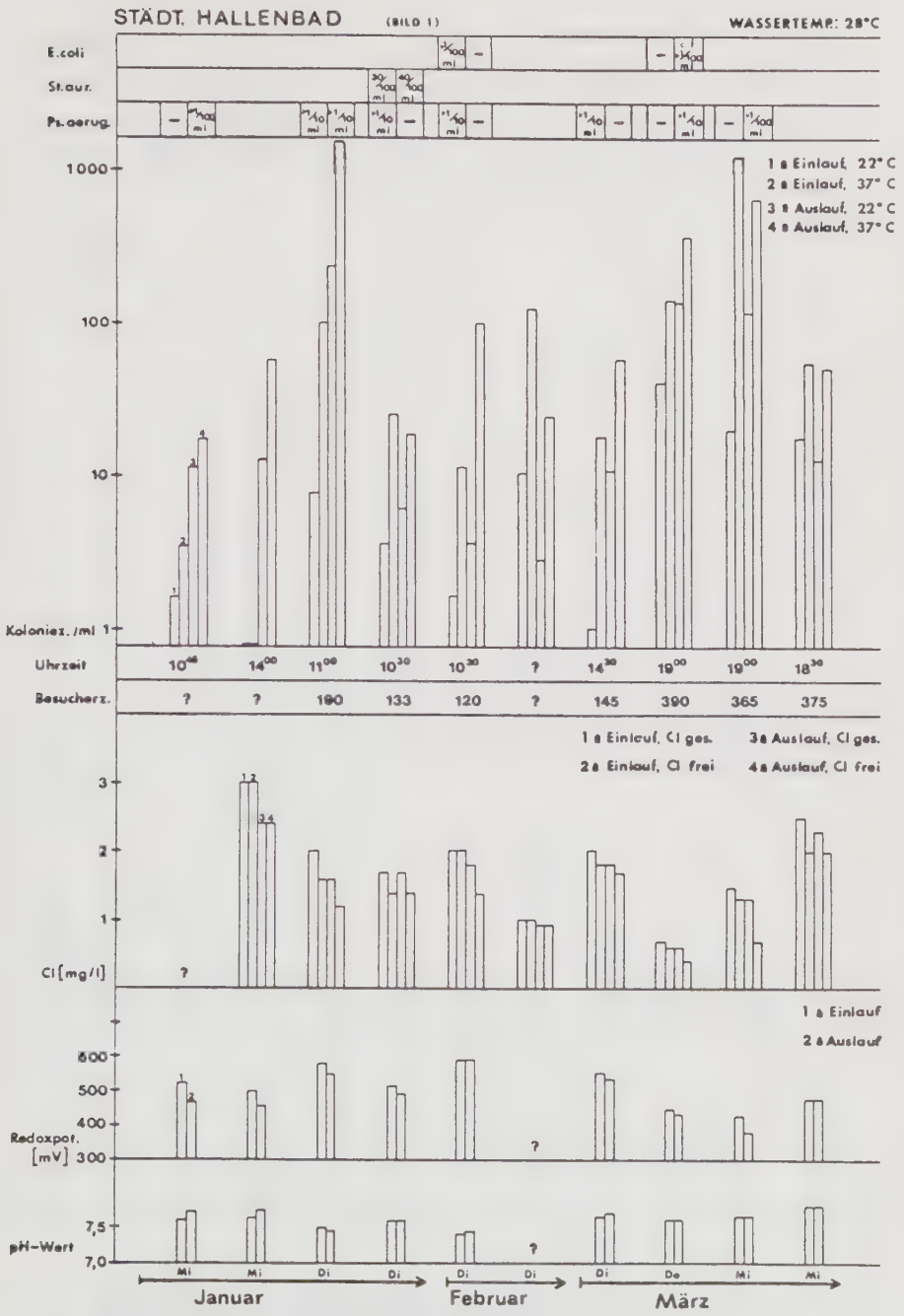

Schaubild 4b

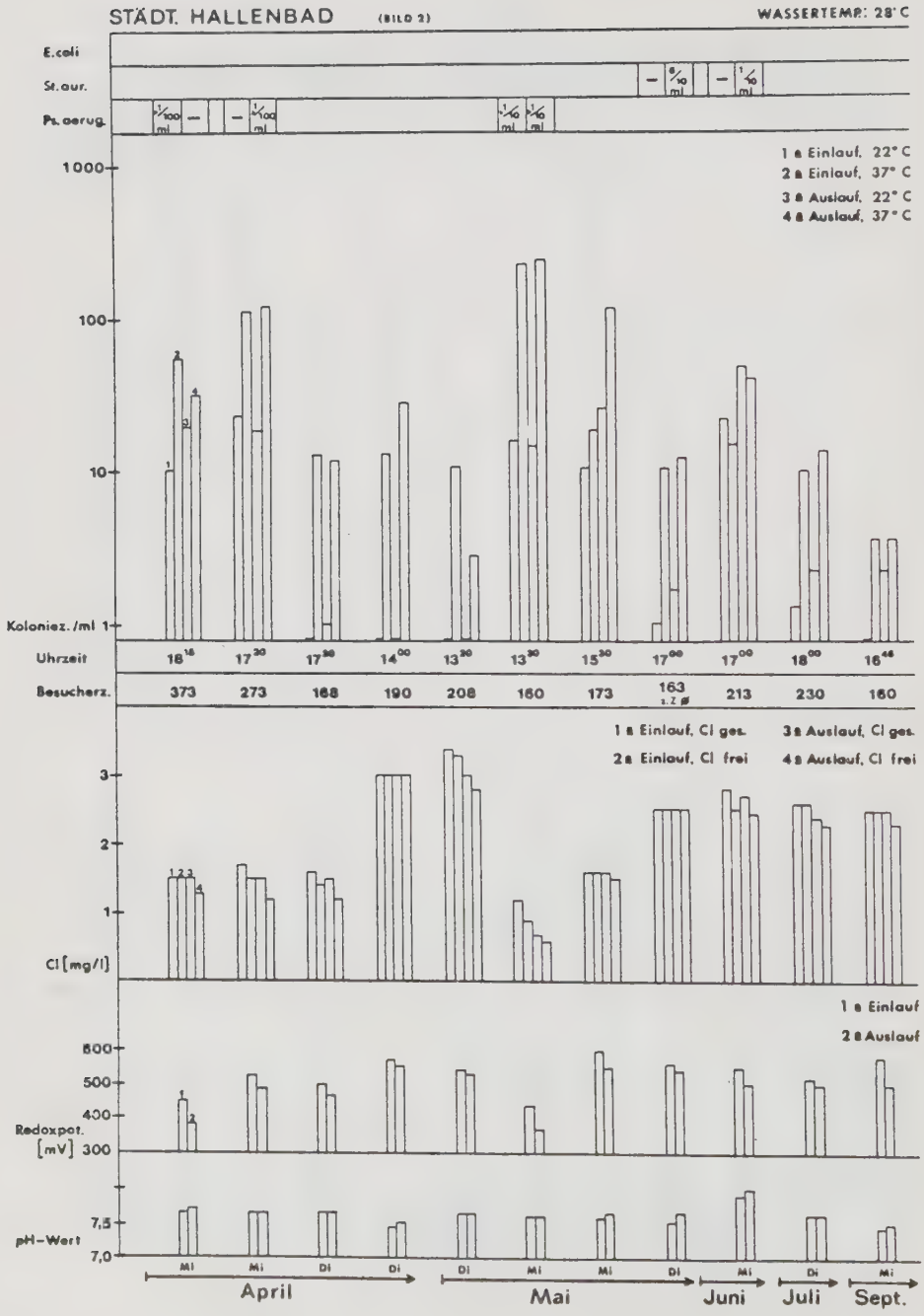

Tabelle 4a STÄDTISCHES HALLENBAD

Datum		Mi, 7.1.		Mi, 14.1.		Di, 20.1.		Di, 27.1.		Di, 3.2.		Di, 17.2.		Di, 9.3.		Do, 18.3.		Mi, 24.3.		Mi, 31.3.	
Uhrzeit		10.45		14.00		11.00		10.30		10.30		?		14.30		19.00		19.00		18.30	
Personen		?		?		190		133		120		?		145		390		365		375	
Temp. (°C)		28		28		30		28		29		28		28		28		28		28	
pH		Einl.	Ausl	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.
		7,62	7,75	7,65	7,7	7,5	7,45	7,6	7,6	7,4	7,45	?	?	7,7	7,75	7,6	7,6	7,65	7,65	7,8	7,8
Redoxpot. (mV)		520	465	500	455	580	545	510	490	590	590	?	?	550	530	445	430	425	360	480	480
Cl (gesamt) (mg/l)		?	?	3,0	2,4	2,0	1,6	1,7	1,7	2,0	1,8	1,0	0,9	2,0	1,8	0,7	0,6	1,5	1,3	2,5	2,3
Cl (frei) (mg/l)		?	?	3,0	2,4	1,6	1,2	1,4	1,4	2,0	1,4	1,0	0,9	1,8	1,7	0,6	0,4	1,3	0,7	2,0	2,0
Cl (gebunden)(mg/l)		?	?	0,0	0,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	0,5	0,3
Kolonie-z./ml	22°C	3	15	0	20	9	440	6	8	3	6	11	5	1	13	65	218	36	162	32	19
	37°C	6	32	0	78	102	1.500	46	34	15	102	280	45	31	78	229	620	1.200	840	76	74
E.coli		-	-	-	-	-	-	-	-	>1/100 ml	-	-	-	-	-	-	>1/100 ml	-	-	-	-
Ps. aerug.		-	>1/10 ml	-	-	>1/10 ml	>1/10 ml	>1/10 ml	-	>1/10 ml	-	-	-	>1/10 ml	-	-	> 1/10 ml	-	>1/100 ml	-	-
Staph. aur.		-	-	-	-	-	-	30/100 ml	40/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Besonderheiten																					

Tabelle 4b STÄDTISCHES HALLENBAD

Datum	Mi, 7.4.		Mi, 14.4.		Di, 20.4.		Di, 27.4.		Di, 4.5.		Mi, 12.5.		Mi, 19.5.		Di, 25.5.		Mi, 2.6.		Di, 13.7.		Mi, 1.9.	
Uhrzeit	18.15		17.20		17.20		14.00		13.20		13.30		15.30		17.00		17.00		18.00		16.45	
Personen	373		273		168		190		208		160		173		163 (z.Z. Ø)		213		230		160	
Temp.(°C)	28		28		28		28		28		28		28		28		28		28		28	
pH	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.
	7,65	7,7	7,65	7,65	7,65	7,65	7,45	7,5	7,65	7,65	7,6	7,6	7,6	7,65	7,55	7,65	7,9	8,0	7,65	7,65	7,45	7,5
Redoxpot. (mV)	450	385	525	490	500	470	570	550	540	530	440	370	600	550	560	545	550	505	520	500	585	500
Cl (gesamt) (mg/l)	1,5	1,5	1,7	1,5	1,6	1,5	3,0	3,0	3,4	3,0	1,2	0,7	1,6	1,6	2,5	2,5	2,8	2,7	2,6	2,4	2,5	2,5
Cl (frei) (mg/l)	1,5	1,3	1,5	1,2	1,4	1,2	3,0	3,0	3,3	2,8	0,9	0,6	1,6	1,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,6	2,3	2,5	2,3
Cl (gebunden) (mg/l)	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,2
Kolo-22°C	10	35	42	34	0	1	0	0	0	0	27	23	11	46	1	3	40	71	2	4	0	4
niez.37°C /ml	76	55	147	176	19	16	20	53	11	5	415	417	34	184	12	17	25	64	10	21	6	6
E.coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ps. aerug.	>1/100 ml	-	-	>1/100 ml	-	-	-	-	-	-	>1/10 ml	>1/10 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staph. aur.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6/10 ml	-	1/10 ml	-	-	-	-

1.2.2.3 Das Bewegungsbad der Kurklinik Drachenfels (Baujahr 69)

Technische Daten:

Beckenmaße L x B x T	15 x 8 x 0,8-1,6 m^3
Volumen	145 m^3
Ein- und Auslauf	stirnseitig mit je fünf Öffnungen
keine Überlaufrinne	
Wasseraufbereitung:	
Frischwasserzusatz	10 %/24 Std.
Flockung	-
Filtration	mit Kies und dolomitischem Material Filtrationsgeschwindigkeit: 22,93 m/Std. Rückspülung 2-3mal/Tag Umwälzleistung 2 x 18 m^3/Std.
Desinfektion	mit Chlor vor Beckeneinlauf

Das Mineralwasser wird in seinem ursprünglichen Zustand ins Becken geleitet.

Ergebnisse und Diskussion (Schaubilder 5a, 5b, Tabellen 5a bis 5c)

Das Mineralwasser des Bewegungsbades der Kurklinik Drachenfels entstammt wie im Freibad den beiden Bad Honnefer Mineralquellen (Quelle Drachenfels und Quelle Edelhoffstift). Es wurde angeblich völlig unverändert ins Becken eingelassen, also weder enteisent noch sonst in irgendeiner Weise in seiner Zusammensetzung verändert. Das erklärt teilweise die enormen Schwierigkeiten, die bei der Aufbereitung und bei der Erhaltung der hygienischen

Beschaffenheit des Bades auftraten. Das geht auch aus den Ergebnissen der Wasserproben hervor, die sehr unterschiedlich waren. Erst ab April bis September trat eine gewisse Stabilität ein.

Schon rein äußerlich bot das Becken bei den einzelnen Untersuchungen ein wechselndes Bild: einmal war das Wasser relativ klar, dann war es mehr oder weniger braun und oft war eine starke Flokkung zu beobachten.

Die unterschiedliche Wasserqualität ging ebenfalls aus den chemischen und bakteriologischen Untersuchungen hervor:

Die pH-Werte schwankten beispielsweise von 6,7-7,7, wobei auch hier, wie in den anderen Bädern, meist eine Steigerung zwischen Ein- und Auslauf zu beobachten war.

Cl, Redoxpotential und bakteriologische Daten waren bis April sehr wechselhaft. Die Korrelation "hohes Cl bzw. Redoxpotential - niedrige Koloniezahlen" bestand allerdings auch hier. Auffallend war die erstaunlich hohe Chlorung (bis zu 4 mg/l), die aber anscheinend, wie die Ergebnisse von Juni bis September zeigen, zu einer gewissen Stabilität der Wasserqualität führten. Beachtlich sind die im Vergleich zum Mineralbecken des Freibades hohen Redoxpotentialwerte, die wohl auch auf die starke Chlorung zurückzuführen waren.

Zu den einzelnen Keimen ist zu sagen, daß Pseudomonas aerug. häufiger als im Freibad und fast so häufig wie im Hallenbad isoliert werden konnte, während Staph. aur. zwar öfter als im Hallenbad, aber seltener als im Freibad gefunden wurde. E.coli und coliforme waren ebenfalls im Bewegungsbad häufiger als im Hallenbad vorhanden, u.zw. besonders im Winter, als das Wasser insgesamt hygienische Mängel aufwies. Wie im Hallenbad konnteauch hier nie Candida alb. isoliert werden.

Schaubild 5a

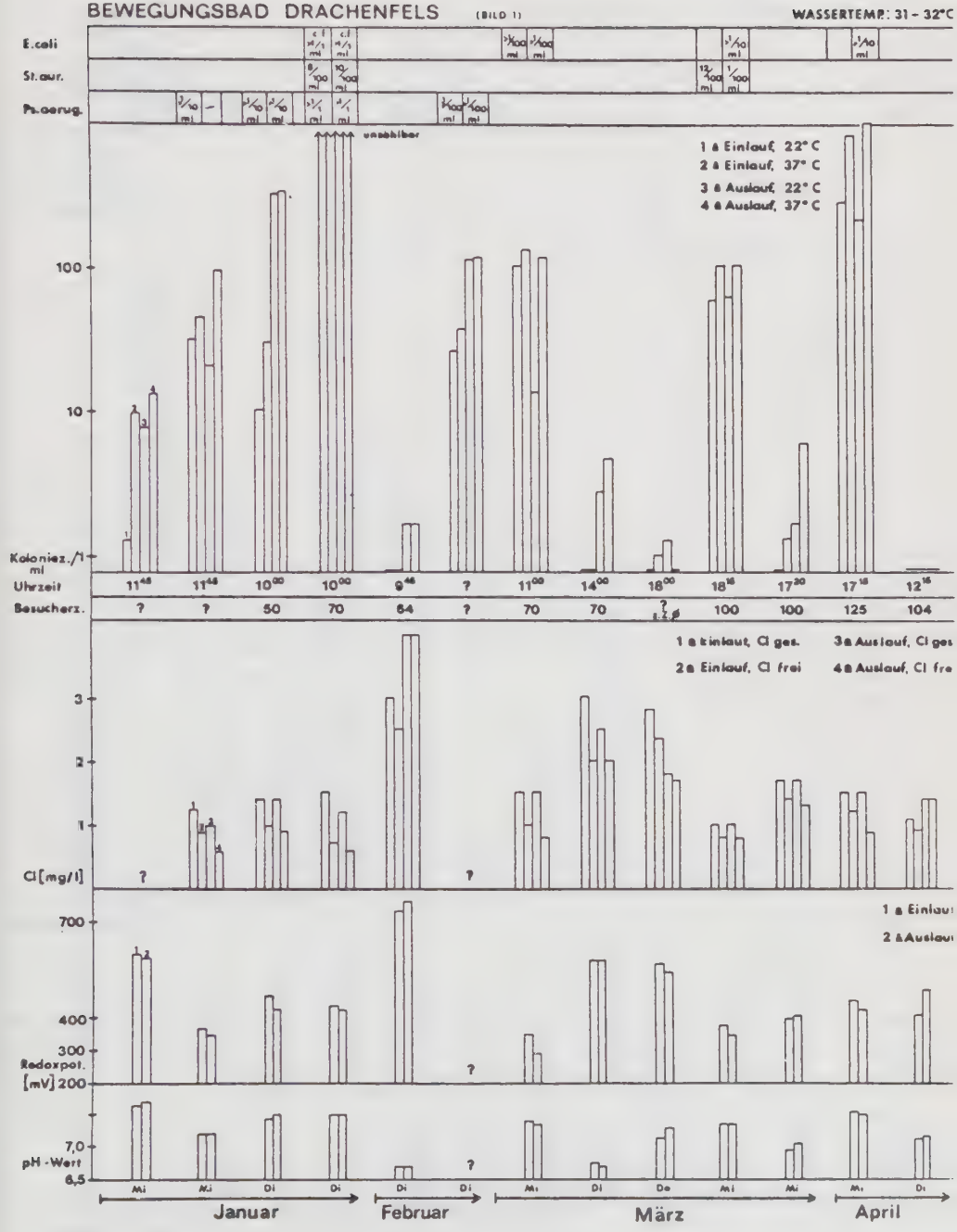

Schaubild 5b

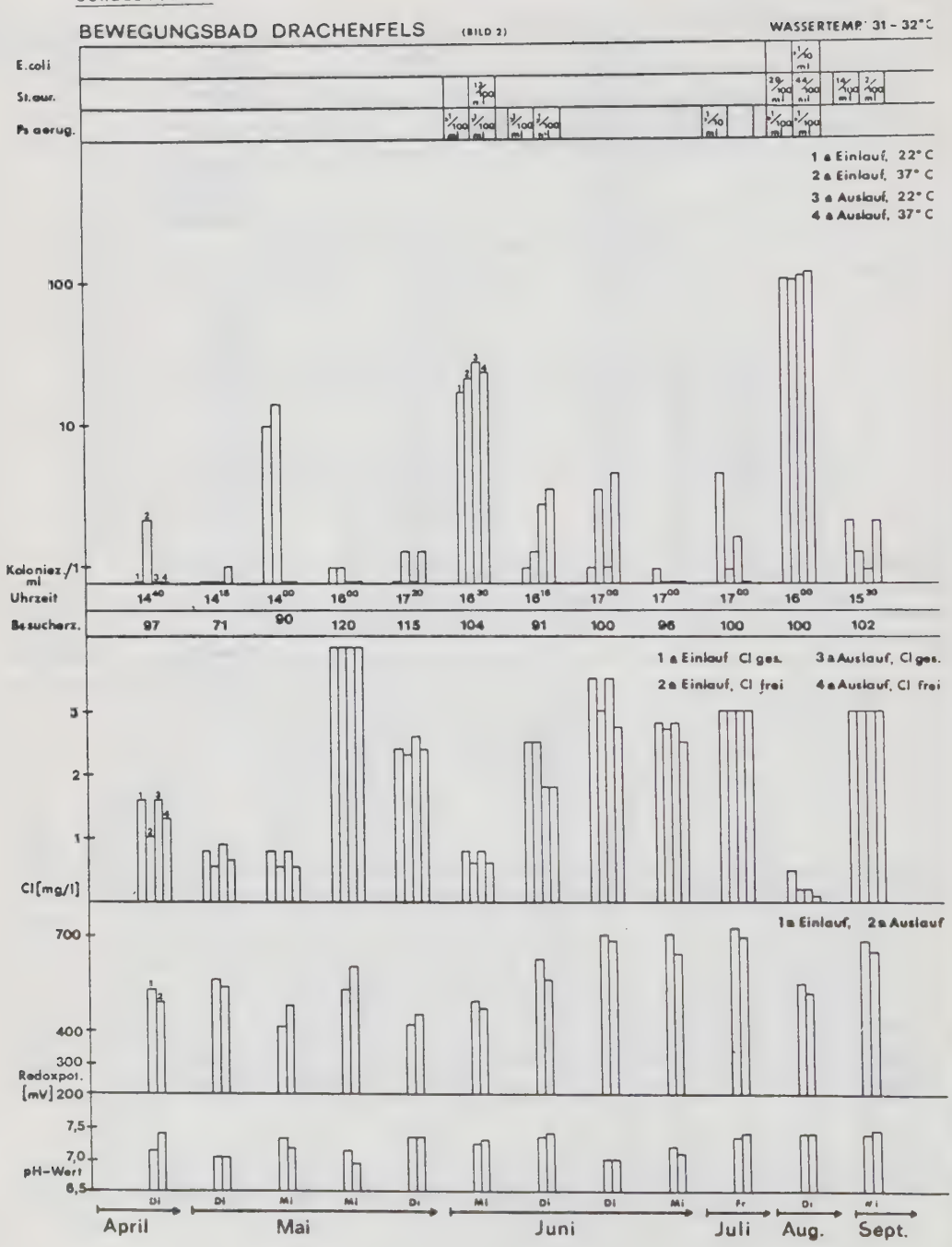

Tabelle 5a BEWEGUNGSBAD DRACHENFELS

Datum	Mi, 7.1.		Mi, 14.1.		Di, 20.1.		Di, 27.1.		Di, 3.2.		Di, 17.2.		Mi, 3.3.		Di, 9.3.	
Uhrzeit	11.45		11.45		10.00		10.00		9.45		?		11.00		14.00	
Personen	?		?		50		70		64		?		70		70	
Temp. (°C)	31,5		31		31,5		32		32		32		31		31	
pH	Einl.	Ausl	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.
	7,65	7,7	7,2	7,2	7,45	7,5	7,5	7,5	6,7	6,7	?	?	7,4	7,35	6,75	6,7
Redoxpot. (mV)	600	590	370	350	470	430	440	430	725	745	?	?	350	290	580	580
Cl (gesamt) (mg/l)	?	?	1,25	1,0	1,4	1,4	1,5	1,2	3,0	4,0	?	?	1,5	1,5	3,0	2,5
Cl (frei) (mg/l)	?	?	0,9	0,6	1,0	0,9	0,7	0,6	2,5	4,0	?	?	1,0	0,8	2,0	2,0
Cl (gebunden)(mg/l)	?	?	0,35	0,4	0,4	0,5	0,8	0,6	0,5	0,0	?	?	0,5	0,7	1,0	0,5
Kolonie- 22°C	2	9	56	39	11	480	∞	∞	0	3	48	147	113	22	0	5
z./ml 37°C	10	22	70	98	54	490	∞	∞	0	3	62	153	210	165	0	7
E.coli	-	-	-	-	-	-	coliforme >1/1 ml	>1/1 ml	-	-	-	-	>1/ 100 ml	>1/ 100 ml	-	-
Ps. aerug.	-	-	>1/10 ml	-	>1/10 ml	>1/10 ml	>1/1 ml	>1/1 ml	-	-	>1/ 100 ml	>1/ 100 ml	-	-	-	-
Staph. aur.	-	-	-	-	-	-	8/100 ml	8/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	-
Besonderheiten																

Tabelle 5b BEWEGUNGSBAD DRACHENFELS

Datum	Do, 18.3.		Mi, 24.3.		Mi, 31.3.		Mi, 7.4.		Di, 20.4.		Di, 27.4.		Di, 4.5.		Mi, 12.5.		Mi, 19.5.	
Uhrzeit	18.00		18.15		17.20		17.15		12.15		14.40		14.15		14.00		16.00	
Personen	? z.Z.Ø		100		100		125		104		97		71		90		120	
Temp. (°C)	32		32		31		32		31		32		32		32		32	
pH	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Ein.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.
	7,15	7,3	7,35	7,35	6,95	7,05	7,55	7,5	7,1	7,15	7,15	7,4	7,05	7,05	7,35	7,2	7,15	6,95
Redoxpot. (mV)	570	555	375	345	400	410	460	430	410	490	530	490	555	545	410	480	530	600
Cl (gesamt) (mg/l)	2,8	1,8	1,0	1,0	1,7	1,7	1,5	1,5	1,1	1,4	1,6	1,6	0,8	0,9	0,8	0,8	4,0	4,0
Cl (frei) (mg/l)	2,3	1,7	0,8	0,8	1,4	1,3	1,2	0,9	0,9	1,4	1,0	1,3	0,6	0,7	0,6	0,6	4,0	4,0
Cl (gebunden) (mg/l)	0,5	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,6	0,2	0,0	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0
Kolonie- 22°C	0	2	80	83	0	3	508	400	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0
z./ml 37°C	1	0	120	118	2	8	930	1116	0	0	2	0	0	1	24	0	1	0
E.coli	-	-	-	>1/10 ml	-	-	-	>1/10 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ps. aerug.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staph. aur.	-	-	12/ 100 ml	1/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Besonder-heiten																		

Tabelle 5c BEWEGUNGSBAD DRACHENFELS

Datum	Di, 25.5.		Mi, 2.6.		Di, 8.6.		Di, 15.6.		Mi, 23.6.		Fr, 30.7.		Di, 17.8.		Mi, 1.9.	
Uhrzeit	17.20		16.30		16.15		17.00		17.00		17.00		16.00		15.30	
Personen	115		104		91		100		96		100		100		102	
Temp. (°C)	32		32		33		31,5		32		31		32		31	
pH	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.
	7,35	7,35	7,25	7,3	7,35	7,4	7,0	7,0	7,2	7,1	7,35	7,4	7,4	7,4	7,4	7,45
Redoxpot. (mV)	420	450	490	470	625	560	700	690	700	645	730	695	580	550	680	650
Cl (gesamt) (mg/l)	2,4	2,6	0,8	0,8	2,5	1,8	3,5	3,5	2,8	2,8	3,0	3,0	0,5	0,2	3,0	3,0
Cl (frei) (mg/l)	2,3	2,4	0,6	0,6	2,5	1,8	3,0	2,75	2,7	2,5	3,0	3,0	0,2	0,1	3,0	3,0
Cl (gebunden) (mg/l)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,5	0,75	0,1	0,3	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
Kolonie- 22°C	0	0	31	50	1	5	1	1	1	0	7	3	119	129	4	1
z./ml 37°C	2	2	40	44	2	6	6	7	0	0	1	0	112	164	2	4
E.coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1/10 ml	-	-
Ps. aerug.	-	-	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	>1/100 ml	-	-	-	-	>1/10 ml	-	>1/100 ml	>1/100 ml	-	-
Staph. aur.	-	-	-	12/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	29/100 ml	44/100 ml	14/100 ml	2/100 ml
Besonderheiten																

1.2.2.4 Das Bewegungsbad der Kurklinik Siebengebirge (Baujahr 76)

Technische Daten:

Beckenmaße L x B x T	16,85 x 8 x 1,4 m^3
Volumen	ca. 190 m^3
Ein- und Auslauf	breitseitig mit je acht Öffnungen
Überlaufrinne	
Wasseraufbereitung	
Frischwasserzusatz	10 %/24 Std.
Flockung	mit Al-Sulfat vor Filtereingang, ca. 0,5 mg/l nicht regelmäßig
Filtration	mit Kies Filtergeschwindigkeit 39 m/Std. Rückspülung einmal/Tag Umwälzleistung 2 x 30 m^3/Std. Ozonbehandlung: Verweildauer ca. 1,43 min. Aktivkohlefilter
Desinfektion	mit wenig Chlor vor Einlauf ca. 0,1-0,2 mg/l

Das frische Mineralwasser wird in seinem ursprünglichen Zustand ins Becken eingeleitet.

Ergebnisse und Diskussion (Schaubild 6, Tabelle 6)

Das Bad erhält Wasser aus den gleichen Quellen wie die Kurklinik Drachenfels und das Mineralbecken des Freibades. Nach Angaben der Bad Honnef AG wird das Wasser hier ebenfalls zunächst unverändert ins Becken eingeleitet. Trotzdem bot dieses Bad ein

völlig anderes Bild, weil seine Aufbereitungsanlage mit Ozon betrieben wird, was zu der in Schaubild 6 dargestellten Wasserqualität führte.

Die pH-Werte waren im allgemeinen niedriger als in den anderen Bädern (meist zwischen 6, 7 und 7,0). Cl war nur in ganz minimalen Konzentrationen nachweisbar (um 0,25 mg/l), was daran liegt, daß das Cl lediglich die Aufgabe hat, das Wasser während des Beckendurchflusses hygienisch sauber zu halten. Die Desinfektion wird ansonsten ganz von der Ozonanlage übernommen (siehe dazu Kap. 1.1.3).

Die niedrigen Cl-Werte hatten wie im Mineralbecken des Freibades niedrige Redoxpotentialwerte zur Folge. Dies hatte allerdings keine nachteiligen Wirkungen auf die Koloniezahlen, die bei fast allen Proben enorm niedrig lagen. Die hohen Werte bei der ersten Probe hingen damit zusammen, daß das Bad zu diesem Zeitpunkt gerade eröffnet worden war und die Filteranlage noch nicht richtig funktionierte.

Die Wasserqualität fiel im allgemeinen zwischen Ein- und Auslauf kaum ab, wofür sicherlich die Querdurchströmung verantwortlich ist, bei der das Wasser nur eine Strecke von acht Metern zurückzulegen hat. Trotz der guten Wasserqualität fiel allerdings auch hier auf, daß selbst bei sehr niedrigen Koloniezahlen dreimal Pseud. aerug. nachgewiesen werden konnte. Ansonsten wurden keinerlei pathogene Keime gefunden wie z.B. E.coli oder Cand. alb.

Schaubild 6

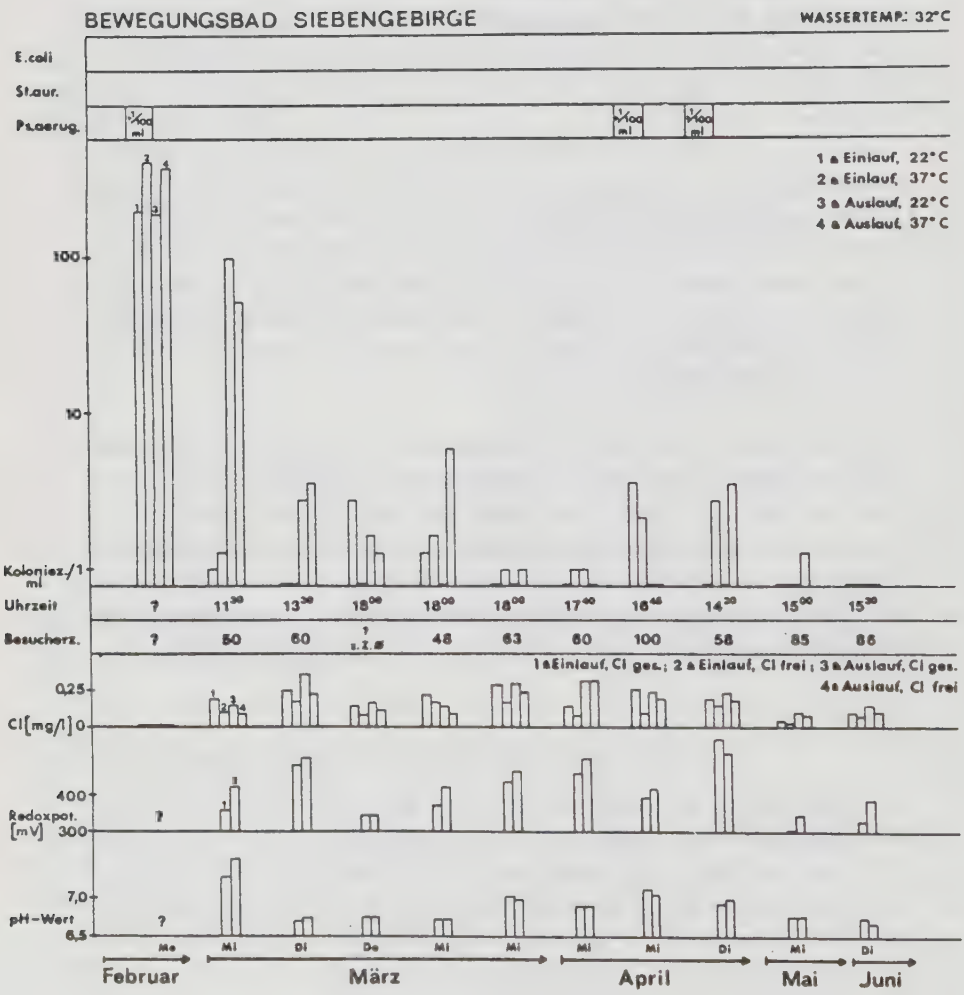
BEWEGUNGSBAD SIEBENGEBIRGE
WASSERTEMP.: 32°C
E.coli
St.aur.
Ps.aerug.
1/100 ml
1 a Einlauf, 22°C
2 a Einlauf, 37°C
3 a Auslauf, 22°C
4 a Auslauf, 37°C
100
10
Kolonien/1 ml
Uhrzeit
?
11^30
13^30
18^00
18^00
18^00
17^00
16^45
14^20
15^00
15^30
Besucherz.
?
50
60
?
s.z.B.
48
63
60
100
58
85
86
1 a Einlauf, Cl ges.; 2 a Einlauf, Cl frei; 3 a Auslauf, Cl ges.
4 a Auslauf, Cl frei
0,25
Cl[mg/l] 0
400
Redoxpot. [mV] 300
7,0
pH-Wert
6,5
Mo
Mi
Di
Do
Mi
Mi
Mi
Mi
Di
Mi
Di
Februar
März
April
Mai
Juni

Tabelle 6 BEWEGUNGSBAD SIEBENGEBIRGE

Datum	Mo, 23.2.		Mi, 3.3.		Di, 9.3.		Do, 18.3.		Mi, 24.3.		Mi, 31.3.		Mi, 7.4.		Mi, 14.4.		Di, 27.4.		Mi, 19.5.		Di,2.6	
Uhrzeit	?		11.30		13.30		18.00		18.00		18.00		17.40		16.45		14.20		15.00		15.30	
Personen	?		50		60		? z.Z.Ø		48		63		60		100		58		85		86	
Temp. (°C)	?		32		31		32		31,5		32,5		31,5		31,5		32		32		32	
pH	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl.	Einl.	Ausl
	?	?	7,35	7,6	6,75	6,8	6,8	6,8	6,75	6,75	7,1	7,05	6,95	6,95	7,2	7,1	7,0	7,05	6,81	6,8	6,8	6,7
Redoxpot. (mV)	?	?	360	430	490	510	350	350	375	425	450	480	475	515	405	430	575	530	300	350	335	395
Cl (gesamt) (mg/l)	0,0	0,0	0,2	0,16	0,26	0,38	0,15	0,16	0,22	0,16	0,3	0,32	0,16	0,32	0,27	0,25	0,19	0,25	0,04	0,1	0,1	0,14
Cl (frei) (mg/l)	0,0	0,0	0,1	0,08	0,18	0,25	0,08	0,12	0,18	0,08	0,18	0,28	0,04	0,32	0,11	0,2	0,15	0,19	0,02	0,08	0,06	0,1
Cl (gebunden)(mg/l)	0,0	0,0	0,1	0,08	0,08	0,13	0,07	0,04	0,04	0,08	0,12	0,04	0,12	0,0	0,16	0,05	0,04	0,06	0,02	0,02	0,04	0,04
Kolo- 22°C	380	370	1	100	0	5	5	3	2	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0
niez./ 37°C ml	670	640	2	72	0	6	0	2	3	8	1	1	1	0	4	0	5	6	0	2	0	0
E.coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ps. aerug.	in 100 ml n. 48 Std.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1/ 100 ml n. 48 Std.	-	>1/ 100 ml n. 48 Std.	-	-	-	-	-
Staph. aur.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Besonderheiten	Probe durch das Hyg.-Inst.		1. eigene Probe																			

1.2.3 Vergleichende Diskussion der Ergebnisse aller untersuchten Bäder

Das neueste (Baujahr 76) und fortschrittlichste der untersuchten Bäder war das Bewegungsbad der Kurklinik Siebengebirge. Es verfügte als einziges Honnefer Bad über eine Ozonanlage, und nur hier wurde das Wasser quer durch das Becken geführt, um eine Verschmutzung während des Beckendurchflusses möglichst gering zu halten. In allen anderen Bädern lagen Längsdurchströmungen vor, wobei nur das städtische Hallenbad eine Oberlaufrinne hatte, um das besonders stark verschmutzte Oberflächenwasser abzuführen.

Die Desinfektion erfolgte überall mit Chlor (Cl-Gas und/oder -Granulat). Die Dosierung des Cl war meistens hoch, besonders im Bewegungsbad der Kurklinik Drachenfels, wo machmal freie Cl-Konzentrationen bis zu 4 mg/l nachgewiesen werden konnten. Extrem niedrig lagen die Cl-Konzentrationen im Bewegungsbad Siebengebirge (um 0,25 mg/l), da das Cl hier nur die Desinfektion während des Beckendurchflusses zu übernehmen hatte. Das gebundene Cl stieg den Forderungen der Richtlinien entsprechend in allen Bädern selten über 0,3 mg/l.

Die Redoxpotentialwerte lagen meist unter den geforderten 700 mV. Lediglich im Bewegungsbad Drachenfels wurde aufgrund der extrem hohen Chlorung manchmal die gewünschte Höhe erreicht, obwohl sonst das Redoxpotential in den Mineralbädern besonders niedrig war wegen der speziellen Badewasserzusammensetzung. Vielleicht ist dies ein Hinweis dafür, daß entgegen den Angaben der Aufbereitungsprozeß doch eine Veränderung des Mineralwassers mit sich bringt. Auffallend war bei allen Untersuchungen das parallele Verhalten von Cl- und Redoxpotentialwerten.

Die guten technischen Voraussetzungen im Bewegungsbad Siebengebirge waren auch der Grund für die einwandfreie bakteriologische Wasserqualität in diesem Bad: die Koloniezahlen lagen fast im-

mer unter 10/ml Wasser. E.coli war nie vorhanden. Es wurde lediglich zweimal Ps. aerug. nachgewiesen, wenn man die erste Untersuchung ausklammert, bei der ein Defekt in der Filteranlage vorlag.

Das Wasser des Sportbeckens im Freibad war gemessen an der grossen Belastung bakteriologisch ebenfalls relativ gut. Hier wurden allerdings häufiger Staph. aur.-Kolonien nachgewiesen, was auf ein bevorzugtes Auftreten dieses Keims im Sommer hinweist. Die Koloniezahlen befanden sich meistens im Rahmen der Forderungen. Im Sportbecken des Freibades fiel ansonsten die enorm starke Chlorzehrung auf, die wohl auf die Größe des Beckens, das Abdampfen von Cl in die Luft und die Sonneneinstrahlung zurückzuführen ist.

Im Hallenbad lagen die Koloniezahlen am Auslauf trotz hoher Chlorung oft höher als im Freibad. Hier konnte am häufigsten (an Ein- und Auslauf) Ps. aerug. isoliert werden, während Staph. aur. und E.coli seltener vorhanden waren.

Im Bewegungsbad Drachenfels konnte das Wasser nur mit hoher Chlorung unter Kontrolle gehalten werden. Auch hier wurde relativ oft Ps. aerug. gefunden, und E.coli war häufiger vorhanden als im Hallenbad.

Die weitaus schlechteste Wasserqualität wies das Mineralbecken im Freibad auf, das überhaupt nicht aufbereitet wurde, sondern nur einmal wöchentlich ganz entleert, gereinigt und wieder aufgefüllt wurde. Die Koloniezahlen lagen hier meist über 10.000, E.coli war jedesmal und Staph. aur. häufig vorhanden. Ps. aerug. wurde jedoch nur einmal gefunden. Candida albicans konnte nur einmal, u.zw. am gleichen Tag wie im Sportbecken des Freibades isoliert werden.

Wie in Kap. 1.1.5 bereits angedeutet, zeigten die Untersuchungen auf pathogene Keime deutlich, daß der Nachweis von E.coli nicht allein als Zeichen für infektiöses Badewasser angesehen werden kann, da Ps. aerug. und Staph. aur. oft gefunden werden konnten, wenn E.coli nicht vorhanden war. Das seltene Vorkommen von Sproß- und Fadenpilzen im Badewasser bestätigt in der Literatur vorliegende Behauptungen, daß der Schwimmbadbereich (Duschen, Umkleidekabinen, Liegewiesen usw.) für Pilzinfektionen eher verantwortlich zu sein scheint als das Badewasser selbst.(10), (15), (18)

2. Die Badewasserinfektionen

2.1 Die bisher im Zusammenhang mit Schwimmbadbesuchen beobachteten Infektionen und Infektionserreger

Nach den allgemeinen Erläuterungen zum Badewasser und der Ermittlung der Badewasserqualität in den Bädern des Untersuchungsgebietes ist dieser Teil der Arbeit nun den tatsächlich beobachteten Schwimmbadinfektionen gewidmet, die während der Untersuchungszeit bei der badenden Bevölkerung von Bad Honnef auftraten. Auch hierzu vorab einige einleitende Bemerkungen:

Wenn auch bisher in der Literatur kaum umfassende Untersuchungen über die allgemeine Häufigkeit von Schwimmbaderkrankungen in der Normalbevölkerung vorliegen (38, 39), so hat man doch die bei einzelnen Badeinfektionen in Frage kommenden Erreger anhand von aufgetretenen Epidemien bereits vielfach untersucht. Die in der Literatur existierenden Berichte zu diesem Problem sind von EXNER (13) zusammengestellt worden. In der folgenden Tabelle 7 sind die dort behandelten Keime mit den entsprechenden Krankheitsbildern aufgeführt. Die Erkrankungen betreffen hauptsächlich die bereits zu Beginn genannten Organe, die für Schwimmbadinfektionen besonders empfänglich sind, weil sie entweder dem Wasser stark ausgesetzt sind (Augen, Haut usw.) oder besonders empfindlich sind (Schleimhäute). Auf detaillierte Angaben zu den einzelnen Keimen bezüglich ihres Vorkommens im Badewasser, ihrer Chlorresistenz, ihrer Infektiosität und ihrer Krankheitserscheinungen wird an dieser Stelle verzichtet. Hierzu wird auf die "Informationsschrift" im Anhang verwiesen. Diese Schrift wurde den Ärzten ausgegeben, die im Rahmen dieser Arbeit bei der Erfassung von Schwimmbadinfektionen beteiligt waren. Die mit Hilfe der Arbeit von EXNER verfaßte Schrift bot auch die Grundlage zur Aufstellung des in dieser Studie verwandten Fragebogens zur Ermittlung von Schwimmbadinfektionen in der Allgemeinbevölkerung.

Tabelle 7 Die im Zusammenhang mit Schwimmbadinfektionen untersuchten Erreger und ihre Krankheitsbilder

Erreger		Krankheitsbilder
Bakterien:	Staphylokokken	Rhino-Sinu-Pharyngitis
	Streptokokken	Otitis ext., Otitis int. Coniunctivitis
	Pneumokokken	Coniunctivitis katarrhalische Erkr.
	Mycobakt. tuberculosis	TBC
	" balnei	chronische Hautulzeration
	Salmonellen	Typhus, Paratyphus
	Pseudomonas aeruginosa	Otitis ext. et med.
	Chlamydia oculogenitalis (kein echtes Bakterium)	Schwimmbadkonjunktivitis
	Leptospiren	Leptospirosen, Morbus Weil
Viren:	Enteroviren:	
	Polioviren	Kinderlähmung
	Coxsackieviren	blasige Ekzeme, Meningitis Enzephalitis
	ECHO-Viren	Meningitis
	Paramyxoviren	katarrhalische Erkr.
	Influenzaviren	Grippe, katarrhal. Erkr.
	Adenoviren	Naso-Pharyngitis, Coniunctivitis
	Hepatitisviren	Hepatitis
	Papovaviren	Warzen
	Molluscum contagiosum (Virus der Pockengruppe)	Dellwarzen
Parasiten:	Trichomonaden	Trichomonadenkolpitis
	Wasseramöben	Primäre Amöbenmeningoenzephalitis
	Helminthen	Analekzem, Pruritus, dysenterische Erkrankung
Pilze:	Dermatophyten	Fußpilz
	Candida albicans	Kolpitis

2.2 Befragung der Schwimmbadbesucher

2.2.1 Erläuterungen zu den Fragebögen

Wie in der Einführung bereits angedeutet, erfolgte die Ermittlung der Häufigkeit von Badeinfektionen in der subjektiven Meinung der Bevölkerung mittels einer Fragebogenaktion unter den Schwimmbadbesuchern.

Die Fragebögen waren dabei folgendermaßen aufgebaut (siehe hierzu das im Anhang abgedruckte Beispiel eines Fragebogens):

Dem auszufüllenden Formular ging eine Erklärung zur Untersuchung voraus. Sie war von den Trägern der jeweiligen Bäder an die Badegäste gerichtet. Somit stellte sie die offizielle Berechtigung der Studie unter Beweis und rief gleichzeitig die Besucher dazu auf, sich an der Untersuchung zu beteiligen. Dabei wurde den Probanden absolute Anonymität garantiert. Aus den unterschiedlichen Personenkreisen, die angesprochen wurden, ergab sich die Notwendigkeit, drei verschiedene "Vorworte zu den Fragebögen" zu formulieren:

Einmal wurden die Hallen- bzw. Freibadbesucher angesprochen, einmal die Bewegungsbadbesucher, die fast ausschließlich Kurgäste waren, und zum dritten die Eltern der jüngsten Badegäste, die noch nicht in der Lage waren, die Formulare selbständig und zuverlässig auszufüllen.

Der eigentliche Fragebogen bestand aus zwei Teilen:

1) Fragen zur Person und den Badegewohnheiten.
   Es wurden dabei folgende Daten erfaßt:
   Zeitpunkt des Badbesuchs, Alter und Geschlecht des Probanden, Beruf, Wohnort und eventuelle Kennzeichnung als Kurgast, Ermittlung der durchschnittlichen Badehäufigkeit, der Länge des Aufenthalts im Wasser und der Zugehörigkeit zu einer be-

stimmten Gruppe beim Badbesuch (Zugehörigkeit zu einem Schwimmclub eingeschlossen), Kennzeichnung des Beckens, in dem gebadet wurde und eventuelle Anführung auswärtiger, nicht untersuchter Schwimmbäder.

2) Fragen zu Erkrankungen, die subjektiv in Zusammenhang mit dem Baden gebracht wurden.

Um dem Probanden die Beantwortung dieser Fragen zu erleichtern, wurden hier die Krankheiten aufgezählt, die bereits in Verbindung mit Schwimmbädern vorgekommen sind, so daß die selbst beobachteten Erscheinungen nur angekreuzt werden mußten. Ferner sollten in diesem Teil Angaben zur Stärke und zur Inkubationszeit der angekreuzten Erkrankungen gemacht werden sowie die eventuelle Konsultation eines Arztes Erwähnung finden. Schließlich wurde noch nach früheren Badeinfektionen gefragt sowie nach der Möglichkeit anderer Infektionsquellen aus der Sicht des Besuchers.

2.2.2 Schwierigkeiten bei der Fragebogenaktion

Zum Teil bereits zu Beginn der Untersuchung, zum Teil aber auch erst im Verlauf oder nach Beendigung der Ermittlungen stellten sich Probleme ein, die hier im Zusammenhang behandelt werden sollen:

1) Die ersten Schwierigkeiten zeigten sich gleich bei der Verteilung der Fragebögen:

Die Formulare sollten an den Kassen der jeweiligen Bäder ausgegeben werden und nach dem Baden oder beim nächsten Schwimmbadbesuch an gleicher Stelle ausgefüllt zurückgegeben werden. Dies war jedoch sowohl den Badegästen als auch den Angestellten an den Kassen vielfach zu lästig, so daß auf diese Weise

nicht die gewünschte Anzahl beantworteter Fragebögen zusammenkam.

Die Überlegung, daß Kinder und Jugendliche besonders in Hallen- und Freibädern den größten Prozentsatz der Besucher stellen, sowie die Vermutung, daß diese Personenkreise auch von Infektionen am stärksten betroffen sind, gab den Anlaß dazu, die Fragebögen künftig über die Sportlehrer der Schulen des Ortes zu verteilen (Grund- und Hauptschule sowie städt. Gymnasium). Die Sportlehrer waren beauftragt, die ausgegebenen Formulare persönlich wieder einzusammeln.

Der glückliche Zufall, daß einer der angesprochenen Sportlehrer gleichzeitig Trainer im Schwimmclub war, brachte zusätzlich noch eine stattliche Anzahl von Formularen aus diesem Kollektiv ein.

Eigentlich ohne ersichtlichen Grund war die Verteilung der Fragebögen in den Bewegungsbädern noch schwieriger. Da die Besucher dieser Bäder fast ausschließlich Kurgäste sind, erschien es sinnvoll, die Formulare, wenn nicht im Bad selbst, dann auf den Stationen der Kurkliniken auszugeben, wo die Probanden genügend Zeit zum Ausfüllen hatten. Die Ärzte und Schwestern auf diesen Stationen bemühten sich jedoch so wenig um die Verteilung, daß nur eine geringe Anzahl von Bögen ausgefüllt zurückkam.

Ebenfalls im Zusammenhang mit der Verteilung stand ein weiteres Problem, das sich im Verlauf der Aktion herausstellte. Das Vorhaben, jeden Monat etwa die gleiche Anzahl von Formularen auszugeben, dabei die Farben der Bögen zu wechseln und so die Möglichkeit zu haben, einen Probanden mehrmals im Laufe der Untersuchungszeit zu erfassen, ließ sich nicht verwirklichen. Damit wurden der Hinweis auf der ersten Seite

des Fragebogens und die Fragen Nr. 14 und 15 praktisch irrelevant (siehe dazu das Beispiel des Fragebogens im Anhang).

3) Als etwas problematisch war auch die Art und Weise aufzufassen, nach den aufgetretenen Infektionskrankheiten zu fragen:

Die bereits beschriebene Methode, alle bisher in der Literatur beobachteten Erkrankungen aufzuzählen und den Probanden ankreuzen zu lassen, hatte besonders bei Schülern den Reiz, nur aus Spaß möglichst viele Krankheiten anzukreuzen. Andererseits konnte man auf diese Art aber sicher sein, daß keine Krankheiten vergessen wurden, und dies war auch ausschlaggebend dafür, daß bei dieser Methode geblieben wurde. Im nachhinein muß sowieso gesagt werden, daß es meist möglich war, unsinnige Formulare bereits bei der Durchsicht auszusortieren, weil entweder die Kombination der Erscheinungen oder ihre Anzahl von vornherein so unwahrscheinlich erschien, daß diese Bögen als ungültig eliminiert werden konnten.

2.2.3 Fragestellung zur Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten wurde mit Hilfe der 3. Fassung von Data-Text 360-370 nach David J. ARMOUR und Arthur S. COUCH (4) auf der EDV-Anlage IBM 370 des Rechenzentrums der Universität Bonn durchgeführt.

Die Daten wurden auf folgende Punkte hin untersucht:

1) Allgemeine Daten über die Schwimmbadbesucher
2) Verteilung der Erkrankungen allgemein

3) Inkubationszeiten und Stärke der einzelnen Erkrankungen

4) Verteilung der Erkrankungen auf die einzelnen Bäder

5) Jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen

6) Altersverteilung der Erkrankungen

7) Geschlechtsverteilung der Erkrankungen

8) Verteilung der Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser

9) Verteilung der Erkrankungen in Abhängigkeit von der Badehäufigkeit

10) Häufigkeiten des Auftretens früherer Schwimmbaderkrankungen

11) Häufigkeit der Angaben über Badbesuche außerhalb des Untersuchungsgebietes

12) Häufigkeit der Konsultation eines Arztes

13) Häufigkeit der Angaben anderer Infektionsquellen

14) Spezielle Untersuchung des Schwimmclubkollektivs
   a) Verteilung der Erkrankungen bei aktiven Schwimmclubmitgliedern
   b) Erkrankungen in Abhängigkeit von der Trainingsintensität

2.2.4 Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Punkte der Fragestellung

zu Punkt 1) Allgemeine Daten über die Schwimmbadbesucher

Von insgesamt 1.149 erhaltenen Fragebögen wurden vom Auswertungsprogramm 1.056 bzw. 1.059, also 91,91 % als gültig aussortiert. Die Ursache für die je nach Fragestellung unterschiedliche Grundgesamtheit war die fehlerhafte Ausfüllung von drei Fragebögen. Da die Verschiebung aber so gering war, wurde ihr keine Bedeutung beigemessen.

Wie Tabelle 8 zeigt, verteilten sich die Probanden folgendermaßen auf die einzelnen Bäder:

Tabelle 8

Bad	Anzahl der Besucher absolut	in %
Hallenbad	543	51,42
Hallen- und Freibad	272	25,76
Bewegungsbäder	113	10,70
Freibad	87	8,24
Hallen- und Bew.bäder	34	3,22
Alle Bäder	5	0,47
Frei- und Bew.bäder	2	0,19
Gesamt	1.056	100,00

Danach gingen die meisten Besucher im Hallen- bzw. Hallen- und (oder) Freibad schwimmen (insgesamt 85,42 % aller Probanden). Bezogen auf die Anzahl der besuchten Bäder gingen 743 Personen (70,36 %) in ein Bad, 308 (29,17 %) in zwei Bäder und 5 (0,47 %) in alle drei Bäder.

Was das Alter der Badegäste betrifft, so ist aus Tab. 9 zu erkennen, daß wie erwartet die Kinder und Jugendlichen am stärksten vertreten waren. Den kleinsten Anteil am Gesamtkollektiv hatten die 20-30jährigen, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß dieser Personenkreis durch den besonderen Verteilungsmodus der Bögen weniger erfaßt wurde.

Tabelle 9

Alter	Anzahl der Besucher absolut	in %
0 - 9	250	23,67
(davon 7-9)	245	23,20
10 - 14	471	44,60
15 - 19	98	9,28
20 - 29	16	1,52
30 - 49	140	13,26
50 und älter	81	7,67
Gesamt	1.056	100,00

Die Altersgruppen verteilten sich auch erwartungsgemäß auf die einzelnen Bäder: von den 154 Personen, die die Bewegungsbäder oder auch Bewegungs- und andere Bäder besuchten, waren 87,01 % wenigstens 20 und noch 81,82 % wenigstens 30 Jahre alt. Umgekehrt waren unter den Hallen- und Freibadbesuchern 88,58 % (799 von 902) höchstens 19 Jahre alt. Die Gruppe der 10-14jährigen Badegäste war auf alle Bäder bezogen mit 44.6 % am stärksten vertreten. Bei den "nur Hallenbadbesuchern" stellten sie sogar 60,22 % der Gäste, was aber wahrscheinlich auch mit der Verteilung der Fragebögen in den Schulen zusammenhing. Generell läßt sich also festhalten, daß die erfaßten Hallen- und Freibadbesucher vorwiegend Schüler und die Bewegungsbadbesucher in der Hauptsache Erwachsene waren.

Von den 134 Erwachsenen, die in die Bewegungsbäder gingen, waren 98, also 73,13 % Kurgäste. Es ist anzunehmen, daß die restlichen Bewegungsbadbesucher - die 20 Jugendlichen eingeschlossen - Personen waren, die das Baden aufgrund irgendwelcher Schäden des

Bewegungsapparats von ortsansässigen Ärzten verschrieben bekommen hatten.

Die Geschlechtsverteilung der Probanden lag mit ♂ : ♀ = 592 : 464 = 56,06 % : 43,94 % etwas zugunsten der männlichen Besucher.

Zur jahreszeitlichen Verteilung der Bögen ist folgendes zu sagen: auf die Wintersaison (Jan. bis Mai) entfielen 38,43 % der beantworteten Formulare, wobei der Februar mit 24,55 weitaus an der Spitze lag. Die restlichen Formulare wurden von Juni bis September verteilt, wobei im Juli 22,66 % und im September 34,28 % der Bögen zurückkamen. Im August ging nur ein einziger Fragebogen ein, weil zu diesem Zeitpunkt Schulferien waren. Die im September erhaltenen Formulare bezogen sich jedoch fast ausschließlich auf den August, zumindest was die Freibadbesucher betrifft, denn Anfang September war die Badesaison bereits praktisch beendet.

Die Verweildauer im Wasser betrug in der Hauptsache 10 - 30 Minuten bzw. 30 min. bis 1 Std., jeweils mit oder ohne Pause. 46,18 % der Gäste hielten es 10 - 30 min. im Wasser aus, dabei legten 8,88 % eine kurze Pause ein. 37,96 % hielten es bis zu 1 Std. im Wasser aus, wobei hier allerdings 13,98 %, also fast 40 % dieser Besucher, eine Pause machten.

Hinsichtlich der Regelmäßigkeit des Badbesuches ergab sich folgende Verteilung: bei 80,45 % der Probanden war eine gewisse Regelmäßigkeit zu verzeichnen: 3,31 % gingen täglich, 38,34 % mehrmals pro Woche und 38,81 % 1-3mal pro Monat baden. Ob dies eine Auswirkung auf die Infektionsmöglichkeit hatte, soll später genauer untersucht werden.

Wie in Kap. 2.2.2 bereits angedeutet, war es aufgrund der unregelmäßigen Verteilung der Fragebögen unwahrscheinlich, einzelne Probanden im Untersuchungszeitraum mehrmals zu erfassen, so daß

die Auswertung der Punkte 14 und 15 des Fragebogens, die sich auf die Beantwortung mehrerer Fragebögen beziehen, fallengelassen wurde.

zu Punkt 2) Verteilung der Erkrankungen allgemein

Alle Formulare zusammen enthielten 1.197 bzw. 1.199 Angaben über beobachtete Erkrankungen. Diese entfielen auf insgesamt 663 Personen. Es behaupteten also 62,78 % der 1.056 Probanden, in letzter Zeit mindestens eine Schwimmbaderkrankung bei sich beobachtet zu haben. Welche Erkrankungen wie häufig vorkamen, ist aus Tab. 10 ersichtlich, wo alle Fälle in von oben nach unten abfallender Häufigkeit aufgeführt sind:

Tabelle 10

Erkrankungen	Anzahl der Erkrankungen absolut	in %
Augenreizungen	321	26,77
Erkältungen	267	22,27
Augenentzündungen	105	8,76
Darmerkrankungen	81	6,76
Ausschlag	70	5,84
Fußpilz und sonst. Pilzerkr.	67	5,59
Warzen	65	5,42
Mittelohrentzündungen	49	4,09
Nebenhöhlenentzündungen	39	3,25
Grippe mit Fieber	39	3,25
Angina	29	2,42
Vaginalfluor und Kolpitis	27	2,25
Außenohrentzündungen	18	1,50
Hauteiterungen	11	0,92
sonstige Krankheiten	6	0,50
Würmer	5	0,42
Gesamt	1.199	100,01

Wie zu erwarten, standen Augenreizungen und Erkältungskrankheiten mit Abstand an der Spitze. Sie stellten mit 49,03 % fast die Hälfte aller beobachteten Erscheinungen. Während die Augenreizungen in der Hauptsache dem Chlor zuzuschreiben sind, u.zw. besonders dem gebundenen Cl, wie in Kap. 1.1.3 ausführlich dargestellt, sind für die Erkältungen, sofern diese überhaupt aus den Bädern kamen, bestimmte Erreger in Kombination mit anderen begünstigenden Faktoren wie Unterkühlung, Schleimhautreizungen usw. verantwortlich zu machen.

Faßt man die übrigen Erkrankungen nach Organen zusammen, so ergibt sich für diese ein Bild wie in Tabelle 11.

Tabelle 11

Erkrankungen		Anz. d. Erkr. in %
Hauterkrankungen	Ausschlag Warzen Mykosen Hauteiterungen	17,77
HNO-Erkrankungen	Mittelohrentz. Nebenhöhlenentz. Grippe mit Fieber Angina Außenohrentz.	14,51
Augenentz.		8,76
Magen-Darmaffekt.		7,18
Genitalaffekt.		2,25
sonstige Erkr.		0,50
Gesamt		50,97 %

Hiernach waren die Haut- und HNO-Erkrankungen nach Augenreizungen und Erkältungen die häufigsten Erkrankungen. Dann folgten die Augenentzündungen mit 8,76 %. Inwieweit diese von den Augenreizungen zu trennen sind, läßt sich nicht genau feststellen. Es ist möglich, daß fließende Übergänge zwischen beiden bestehen und somit auch die Entzündungen mehr oder weniger auf das Cl zurückzuführen sind. Auf der anderen Seite können Augenentzündungen aber auch ein völlig anderes Krankheitsbild auf bakterieller oder viraler Grundlage sein.

Die nach den Augenentzundungen folgenden Magen-Darmaffektionen waren mit 7,18 % noch relativ häufig, während die Genitalaffektionen und sonstigen Erkrankungen nur noch eine unbedeutende Rolle spielten.

Eine genauere Interpretation der Häufigkeitsverteilung der Erkrankungen soll hier nicht erfolgen. Dies soll in den nächsten Punkten unter Berücksichtigung verschiedener anderer Faktoren geschehen.

zu Punkt 3) Inkubationszeiten*) und Stärke der einzelnen Erkrankungen

Dieser Punkt soll Aufschluß darüber geben, inwieweit die Angaben auf den Fragebögen überhaupt als gültig angesehen werden können, d.h. es soll anhand der Inkubationszeit und (oder) der Stärke der angekreuzten Erkrankung beurteilt werden, ob es sich um diese überhaupt handeln kann, und wenn ja, ob die Krankheit vom Schwimmbad herrühren kann. Wenn z.B. eine Augenreizung erst mehrere Tage nach dem Schwimmbadbesuch auftrat, so muß man davon ausgehen, daß sie keine Schwimmbadfolge gewesen sein kann. Die Beurteilung einer Erkrankung aufgrund der Stärke der Beschwerden ist schwieriger, weil die Einordnung in leicht, mittel oder stark vom subjektiven Empfinden des Probanden abhängt und außerdem die meisten Krankheiten auch unterschiedlich starke Beschwerden machen können.

*) hiermit ist der subjektiv empfundene Zeitraum zwischen dem Baden und dem Auftreten der jeweiligen Erscheinung gemeint, nicht die echte Inkubationszeit des jeweiligen Erregers.

Wie die Tabellen 12 und 13 zeigen, ergab die Untersuchung, daß für alle Erkrankungen die Inkubationszeit und die Stärke der Beschwerden weitgehend im Bereich der Erwartungen lagen: z.B. traten 95,95 % der Augenreizungen sofort nach dem Baden auf, und in 81,62 % der Fälle wurden sie als leicht empfunden. Augenentzündungen machten sich hingegen nur zu 35,24 % sofort, dafür aber zu 46,67 % ein bis zwei Tage später bemerkbar, und sie wurden auch in fast 50 % für mittelstark gehalten. Erkältungen und Grippen hatten auch vorwiegend Inkubationszeiten von ein bis zwei Tagen. Entzündliche HNO-Erkrankungen wurden vielfach ein bis zwei Tage bzw. drei bis sechs Tage nach dem Baden beobachtet. Die Stärke der Beschwerden lag meistens bei mittelstark bis stark.

Zur Inkubationszeit der Warzen ist folgendes zu sagen: GERTH u.a. (17) fanden bei Untersuchungen 1966/67 echte Inkubationszeiten, die unter zwei Monaten lagen. Aus einer Obersicht von Rowsen und Mahy (1967) (zitiert nach (17)) geht hervor, daß die Inkubationszeiten zwischen 1 und 20 Monaten liegen sollen. In der vorliegenden Untersuchung wurden von den Badbesuchern Zeiträume von 1-2 Tagen bis zu drei Wochen angegeben. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß Warzen (insbesondere Plantarwarzen) von Patienten oft erst bemerkt werden, wenn sie bereits einige Zeit existieren. Demzufolge sind diese Angaben nicht zu verwerden.

Ähnliches gilt für die Pilzerkrankungen, für die auch sehr unterschiedliche "Inkubationszeiten"genannt wurden.
Die Beschwerden durch Warzen oder Mykosen wurden zu etwa gleichen Teilen als leicht und mittelstark empfunden.

Die Angaben zu den Darmerkrankungen wie 33,33 % sofort und 51,85 % nach ein bis zwei Tagen, lagen durchaus im Bereich der Erwartungen, während 11,11 % nach drei bis sechs Tagen und 3,7 % nach ein bis drei Wochen vermutlich keine Schwimmbadfolgen mehr gewesen sein können.

Die "Inkubationszeiten" für Genitalaffektionen waren breit gestreut bei einem Überwiegen des Auftretens nach drei bis sechs Tagen (51,85 %).

Tabelle 12 Zeitpunkt der aufgetretenen Krankheiten
(x** ... Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	sofort	1-2 Tage	3-6 Tage	1-3 Wo.	>3 Wo.	insges.
Augenreizung	308	12	-	1	-	321
	95,95**	3,74**	-	0,31**	-	
Augenentz.	37	49	18	1	-	105
	35,24**	46,67**	17,14**	0,95**		
Erkältung	76	152	29	9	1	267
	28,57**	57,14**	10,90**	3,38**	0,38**	
Fiebergrippe	3	30	3	3	-	39
	7,69**	76,92**	7,69**	7,69**	-	
Nebenhöhlenentz.	-	19	15	4	1	39
	-	48,72**	38,46**	10,26**	2,56**	
Angina	-	14	8	5	2	29
	-	48,28**	27,59**	17,24**	6,90**	
Mittelohrentz.	2	28	15	4	-	49
	4,08**	57,14**	30,61**	8,16**	-	
Außenohrentz.	2	10	6	-	-	18
	11,11**	55,56**	33,3̄**	-	-	
Ausschlag	56	11	2	1	-	70
	80,00**	15,71**	2,86**	1,43**	-	
Hauteiterungen, Wundentz.	3	6	2	-	-	11
	27,27**	54,55**	18,18**	-	-	
Warzen	-	17	24	22	2	65
	-	26,15**	36,92**	33,85**	3,08**	

Fortsetzung Tabelle 12 Zeitpunkt der aufgetretenen Krankheiten

	sofort	1-2 Tage	3-6 Tage	1-3 Wo.	>3 Wo.	insges.
Pilzerkr.	1	34	23	9	-	67
	1,49 **	50,75 **	34,33 **	13,43 **	-	
Durchfall, Erbr., Darmgrippe	27	42	9	3	-	81
	33,33 **	51,85 **	11,11 **	3,70 **	-	
Würmer	-	1	3	1		5
	-	20,00 **	60,00 **	20,00 **		
Vaginalfl., Colpitis	3	7	14	3	-	27
	11,11 **	25,93 **	51,85 **	11,11 **		
sonst. Kr.	-	1	2	3		6
	-	16,67 **	33,30 **	50,00 **		

Tabelle 13 Stärke der aufgetretenen Krankheiten
(x** ... Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	leicht	mittel	stark	insges.
Augenreizung	262	49	10	321
	81,62**	15,26**	3,12**	
Augenentz.	48	49	8	105
	45,71**	48,04**	7,62**	
Erkältung	172	83	12	267
	64,42**	31,09**	4,49**	
Fiebergrippe	8	27	4	39
	20,51**	69,23**	10,26**	
Nebenhöhlen-entz.	2	27	10	39
	5,13**	69,23**	25,64**	
Angina	1	25	3	29
	3,45**	86,21**	10,34**	
Mittelohrentz.	6	35	8	49
	12,24**	71,43**	16,33**	
Außenohrentz.	6	12	-	18
	33,33**	66,66**	-	
Ausschlag	48	16	6	70
	68,57**	22,86**	8,57**	
Hauteiterung, Wundentzündung	6	4	1	11
	54,55**	36,36**	9,09**	
Warzen	35	28	2	65
	53,85**	43,08**	3,08**	
Pilzerkr.	27	37	3	67
	40,30**	55,22**	4,48**	

Fortsetzung Tabelle 13 Stärke der aufgetretenen Krankheiten

	leicht	mittel	stark	insges.
Darmerkr.	28 34,57**	47 58,02**	6 7,41**	81
Würmer	1 20,00**	4 80,00**	- -	5
Vaginalfl., Colpitis	10 37,04**	15 55,56**	2 7,41**	27
sonst. Krankh.	- -	3 50,00**	3 50,00**	6

Oberlegungen zu den Punkten 4) bis 9)

Der Auswertung der Punkte 4) bis 9) müssen einige allgemeine Überlegungen vorausgeschickt werden. In ihnen geht es darum, ob und inwieweit das Auftreten von Erkrankungen durch verschiedene Faktoren beeinflußt wird. Solche Einflußfaktoren sind z.B. das Schwimmbad, die Jahreszeit, das Alter bzw. Geschlecht des Badegastes oder seine Badegewohnheiten. Die in Kap. 2.2.2 begründeten Besonderheiten bei der Verteilung der Fragebögen hatten zur Folge, daß die Erhebung nicht den Charakter einer zufälligen Stichprobe besitzt. Das bedeutet z.B. für die jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen, daß diese vom Eingang der Fragebögen während der einzelnen Monate abhängig ist und daß das Auftreten bestimmter Erkrankungen eines Monats immer im Zusammenhang mit der Anzahl der Fragebögen des gleichen Monats gesehen werden muß. Dieses Beispiel übertragen auf den allgemeinen Fall bedeutet, daß die Verteilung aufgetretener Erkrankungen bezüglich eines zu untersuchen-

den Einflußfaktors in Relation zur Verteilung der Fragebögen insgesamt bezüglich des gleichen Faktors gesetzt werden muß. Wenn bei diesem Vergleich Unterschiede auftreten, besteht die Möglichkeit, daß ein signifikanter Einfluß vorhanden ist.

zu Punkt 4) Verteilung der Erkrankungen auf die einzelnen Bäder

In Tabelle 14 wird zunächst die Anzahl der Besucher der Anzahl der Erkrankungen aus jedem Bad gegenübergestellt:

Tabelle 14

Bad	Anzahl der Besucher absolut	in %	Anzahl der Erkr. absolut	in %
Hallenbad	543	51,42	591	49,37
Freibad	87	8,24	89	7,44
Hallen- und Freibad	272	25,76	370	30,91
Bewegungsb.	113	10,70	88	7,35
Bew.- und Hallenbad	34	3,22	49	4,09
Bew.-und Freibad	2	0,19	6	0,50
alle Bäder	5	0,47	4	0,33
insgesamt	1.056	100,00	1.197	99,99

Hieraus ergibt sich, daß der prozentuale Anteil der Erkrankungen aus einem Bad etwa dem prozentualen Anteil an Besuchern des gleichen Bades entspricht. Lediglich bei den Hallen- und Freibadbesuchern wurden relativ mehr und bei den Bewegungsbadbesuchern

relativ weniger Erkrankungen beobachtet.

Bei der Betrachtung der Tabelle 15, die nach einzelnen Erkrankungen aufgeschlüsselt ist, fällt folgendes auf:

84,42 % aller Augenreizungen wurden von Hallen- bzw. Hallen- und Freibadbesuchern beobachtet. Demgegenüber stellte dieser Personenkreis aber nur 77,18 % der Probanden. Das Freibad war mit nur 7,48 % an den Augenreizungen beteiligt gegenüber 8,24 % Anteil der Freibadbesucher am Gesamtkollektiv. Das bedeutet, daß wahrscheinlich auch bei den Hallen- und Freibadbesuchern die Augenreizungen mehr dem Hallen- als dem Freibad zuzuschreiben waren. Bei den Bewegungsbadbesuchern war die Situation anders. Sie stellten 10,7 % aller Probanden, aber nur 4,36 % der Augenreizungen. Auch innerhalb aller Erkrankungen aus dem Bewegungsbad bildeten die Augenreizungen mit 15,91 % nur einen relativ geringen Anteil, wenn man bedenkt, daß diese Erscheinung mit 26,82 % an allen Krankheiten beteiligt war, die überhaupt vorkamen. Von allen Hallenbaderkrankungen hingegen entfielen 30,96 % auf die Augenreizungen, was wiederum die Bevorzugung dieses Bades bezüglich dieser Erscheinung unterstreicht. Die Ursache für derartige Ergebnisse ist vermutlich weniger die Wasserqualität als vielmehr das Alter der Badegäste, deren Badegewohnheiten in den einzelnen Bädern usw., wie sich später noch zeigen wird.

Bei den Augenentzündungen war tendenziell das gleiche zu beobachten wie bei den Augenreizungen. Auch hier waren Frei- und Hallenbad stärker betroffen als die Bewegungsbäder. Die Tatsache, daß im Freibad relativ mehr Augenentzündungen als -reizungen auftraten, läßt vermuten, daß neben dem Cl hier zusätzlich Bakterien wie z.B. Staph. aur. als Krankheitsursache in Frage kommen, zumal Staph. aur., wie aus Kap. 1.2.2.1 hervorgeht, im Sommer gehäuft zu finden war.

Auch Erkältungskrankheiten sind im Anschluß an Frei- und Hallenbadbesuche häufiger beobachtet worden. Aus den Bewegungsbädern kam nur ein einziger Grippe-Fall von den insgesamt 38 Grippe-Erkrankungen.

Da die im Fragebogen aufgeführten HNO-Erkrankungen alle einen ähnlichen Infektionsmodus haben und oft sogar auf die gleichen Erreger zurückzuführen sind (Außenohrenentzündungen bilden hier u.U. eine Ausnahme), kann man sie bei der Auswertung zusammenfassen. Die Sinusitiden, Anginen, Mittel- und Außenohrentzündungen ergaben zusammen 135 Fälle, von denen 123 (91,11 %) nach Besuchen im Frei- und Hallenbad vorkamen, obwohl nur 85,42 % aller Probanden diese Bäder benutzten. Aus den Bewegungsbädern wurden weder Anginen noch Mittelohrentzündungen beobachtet, lediglich drei Sinusitiden und eine Außenohrentzündung und damit nur 2,96 % der HNO-Erkrankungen gegenüber 10,7 % Anteil an Probanden aus diesen Bädern.

Die Hauterkrankungen müssen im Gegensatz zu den HNO-Erkrankungen getrennt behandelt werden, weil sie fast alle auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind: Ausschlag kann z.B. allergisch bedingt sein, er kann aber auch auf eine Infektion zurückgehen. Der allergischen Ursache ist hier sicherlich mehr Bedeutung beizumessen aufgrund der kurzen Inkubationszeiten, die aus Tabelle 12 hervorgehen. Die übrigen Hauterkrankungen entstehen meist auf infektiösem Weg und werden entweder durch Bakterien (Hauteiterungen), Viren (Warzen) oder Pilze (Fußpilz) verursacht.

Zu den beobachteten Ausschlagerkrankungen ist folgendes zu sagen: obwohl 85,42 % der Probanden Frei- bzw. Hallenbadbesucher waren, kamen nur 58,57 % aller Ausschläge aus diesen Bädern. Dafür wurden 30 % der Ausschläge nach Bewegungsbadbesuchen registriert, obwohl nur 10,7 % der Probanden dort schwimmen gingen. Der mit 8,57 % auffallend hohe Wert bei den "Bewegungs- und Hallenbadbesuchern"

(3,22 % der Probanden) ist wahrscheinlich auch auf die Bewegungsbäder zurückzuführen. Der Ausschlag war ebenfalls mit 23,8 % unter allen Bewegungsbaderkrankungen vertreten. Demgegenüber bildete er nur 5,85 % der überhaupt aufgetretenen Erscheinungen. Die Ursache für diese starke Bevorzugung der Bewegungsbäder ist evtl. bei den Inhaltsstoffen des Mineralwassers zu suchen. Der Cl-Gehalt kann jedenfalls nicht ausschlaggebend sein, da die Cl-Konzentrationen in diesen Bädern meistens nicht wesentlich höher waren als etwa im Hallen- oder Freibad. Nach Ansicht der Ärzte der Kurkliniken ist u.U. der Kohlensäuregehalt des Wassers für die Erscheinungen verantwortlich, da ähnliche Ausschläge nach der Verabreichung reiner Kohlensäurebäder in noch stärkerem Maße auftreten.

Hauteiterungen bzw. Wundentzündungen entstehen auf dem Boden vorgegebener Hautläsionen durch Superinfektion mit eitererregenden Keimen wie Staphylokokken oder Streptokokken. Von daher besteht eine gewisse Beziehung zu HNO-Erkrankungen, die durch die gleichen Erreger hervorgerufen werden können. In der Tat wurden auch die Hauteiterungen genau wie die entsprechenden Entzündungen im Nasenrachenbereich vorwiegend (zu 90,09 %) nach Hallen- bzw. Freibadbesuchen beobachtet. Da aber insgesamt nur elf Hauteiterungen überhaupt vorkamen, ist dies nicht sehr aussagekräftig.

Die durch Papova-Viren hervorgerufenen Warzen entsprachen in ihrer Häufigkeitsverteilung in etwa den Besucherzahlen in den einzelnen Bädern. Da den Annahmen aus der Literatur zufolge Kinder häufiger an Warzen erkranken als Erwachsene, wäre zu erwarten gewesen, daß in den Bewegungsbädern weniger Fälle vorgekommen wären. Dies traf jedoch nicht zu. Mit 9,09 % aller Warzenerkrankungen stellten die Bewegungsbäder sogar einen relativ hohen Anteil. Das Verhältnis von Fußwarzen zu anders lokalisierten Warzen ergab mit 50 : 15 ein deutliches Überwiegen der Plantarwarzen, was ebenfalls den Literaturangaben entspricht (16).

Zu den 61 beobachteten Fußpilzfällen ist lediglich zu sagen, daß die Freibadbesucher mit 4,92 % der Fußpilze gegenüber 8,24 % Besucheranteil relativ wenig betroffen waren (siehe dazu auch Punkt 5: jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen). Die sonstigen Pilzerkrankungen sind mit insgesamt sechs Fällen praktisch nicht interpretierbar.

Sowohl auf die Darmerkrankungen als auch auf die Genitalaffektionen hatte die Badestätte anscheinend keinen Einfluß. Aus der Tabelle sind jedenfalls keinerlei Zusammenhänge erkennbar.

Zusammenfassend werden bezüglich der Verteilung der Krankheiten auf die einzelnen Bäder noch einmal die wichtigsten Daten herausgehoben:

Augenreizungen, Augenentzündungen sowie Erkältungskrankheiten und alle HNO-Affektionen zeigten sich besonders nach Frei- und Hallenbadbesuchen. Demgegenüber fand sich bei Fällen von Ausschlag eine starke Bevorzugung der Hallenbäder und ganz besonders der Bewegungsbäder. Zwischen Frei- und Hallenbaderscheinungen konnte in den meisten Fällen nicht differenziert werden. Lediglich die Augenreizungen waren im Hallenbad etwas häufiger.

Tabelle 15 Auftreten von Krankheiten in den einzelnen Bädern

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	insges.	Bew.b.	Freib.	Hallenb.	Bew.-u.Freib.	Bew.-u. Hallenb.	Frei-u.Hallenb.	alle B.
Augen-reizung	321	14	24	183	-	12	88	-
		4,36**	7,48**	57,01**	-	3,74**	27,41**	-
	27,00*	15,91*	26,97*	30,96*	-	24,40*	23,78*	-
Augenentz. (Hornh., Bindeh., Lid)	105	7	6	47	1	-	44	-
		6,67**	5,71**	44,76**	0,95**	-	41,90**	-
	8,77*	7,95*	6,74*	7,95*	16,67*	-	11,89*	-
Erkältung	266	16	22	136	-	7	84	1
		6,02**	8,27**	51.13**	-	2,63**	31,58**	0,38**
	22,22*	18,18*	24,72*	23,01*	-	14,29*	22,70*	25,00*
Grippe mit Fieber	38	1	2	17	-	4	14	-
		2,63**	5,26**	44,74**	-	10,53**	36,84**	-
	3,17*	1,14*	2,25*	2,88*	-	8,16*	3,78*	-
Neben-höhlen-entz.	39	3	1	20	-	2	13	-
		7,69**	2,56**	51,28**	-	5,13**	33,$\overline{3}$**	-
	3,26*	3,41*	1,12*	3,38*	-	4,08*	3,51*	-
Angina	29	-	-	10	2	1	16	-
		-	-	34,48**	6,90**	3,45**	55,14**	-
	2,42*	-	-	1,69*	33,$\overline{3}$*	2,04*	4,32*	-

Fortsetzung Tabelle 15 Auftreten von Krankheiten in den einzelnen Bädern

	insges.	Bew.b.	Freib.	Hallenb.	Bew.-u.Freib.	Bew.-u.Hallenb.	Frei-u. Hallenb.	alle B
Mittel-ohrentz.	49	-	-	22	-	3	24	-
		-	-	44,9**	-	6,12**	48,98**	-
	4,09*	-	-	3,72*	-	6,12*	6,49*	-
Außen-ohrentz.	18	1	3	10	-	-	4	-
		5,56**	16,67**	55,56**	-	-	22,22**	-
	1,50*	1,14*	3,37*	1,69*	-	-	1,08*	-
Aus-schlag	70	21	8	21	-	6	12	2
		30,00**	11,43**	30,00**	-	8,57**	17,14**	2,86**
	5,85*	23,86*	8,99*	3,55*	-	12,24*	3,24*	50,00*
Hauteite-rung, Wundentz.	11	-	3	2	-	1	5	-
		-	27,27**	18,18**	-	9,09**	45,45**	-
	0,92*	-	3,37*	0,34*	-	2,04*	1,35*	-
Warzen (50:15) (Plantarw. : sonst. W.)	65	8	5	26	-	2	24	-
		12,31**	7,69**	40,00**	-	3,08**	36,92**	-
	5,43*	9,09*	5,62*	4,40*	-	4,08*	6,49*	-
Fußpilz	61	6	3	28	1	7	16	-
		9,84**	4,92**	45,90**	1,64**	11,48**	26,23**	-
	5,1*	6,82*	3,37*	4,74*	16,67*	14,29*	4,32*	-

Fortsetzung Tabelle 15 Auftreten von Krankheiten in den einzelnen Bädern

	insges.	Bew.b.	Freib.	Hallenb.	Bew.-u.Freib.	Bew.-u.Hallenb.	Frei-u.Hallenb.	alle B.
sonst. Pilzerkr.	6	-	1	3	-	-	2	-
		-	16,67**	50,00**	-	-	33,3**	-
	0,50*	-	1,12*	0,51*	-	-	0,54*	-
Durchfall, Erbrechen, Darmgrippe	81	9	6	44	1	2	19	-
		11,11**	7,41**	54,32**	1,23**	2,47**	23,46**	-
	6,77*	10,23*	6,74*	7,45*	16,67*	4,08*	5,14*	-
Würmer	5	-	2	1	-	-	2	-
		-	40,00**	20,00**	-	-	40,00**	-
	0,42*	-	2,25*	0,17*	-	-	0,54*	-
Vaginalfl., Colpitis	27	2	3	15	1	2	3	1
		7,41**	11,11**	55,56**	3,70**	7,41**	11,11**	3,70**
	2,26*	2,28*	3,37*	2,54*	16,67*	4,08*	0,81*	25,00*
sonstige Krankh.	6	-	-	6	-	-	-	-
		-	-	100,00**	-	-	-	-
	0,50*	-	-	1,02*	-	-	-	-
ges.	1.197	88	89	591	6	49	370	4

zu Punkt 5) Jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen

In Tabelle 16 wird zunächst die monatliche Verteilung der Erkrankungen der Verteilung der Fragebögen ohne Erkrankungen und allgemein gegenübergestellt:

Tabelle 16

Monat	Erkrankungen abs.	Erkrankungen in %	keine Erkrankungen abs.	keine Erkrankungen in %	Anzahl der Bögen abs.	Anzahl der Bögen in %
Januar	16	1,33	11	2,81	19	1,79
Februar	302	25,19	80	20,41	260	24,55
März	112	9,34	31	7,91	87	8,22
April	11	0,92	7	1,79	15	1,42
Mai	32	2,67	11	2,81	26	2,46
Juni	67	5,59	15	3,83	47	4,44
Juli	292	24,35	91	23,21	240	22,66
August	-	-	1	0,26	1	0,09
September	367	30,61	145	36,97	364	34,37
Gesamt	1.199	100,00	392	100,00	1.056	100,00

Es läßt sich anhand dieser allgemeinen Zahlen nicht herausfinden, ob eine Abhängigkeit zwischen der Jahreszeit und dem Auftreten bestimmter Erkrankungen besteht. Es ist allenfalls eine leichte Vermehrung der Erkrankungsfälle im Winter zu beobachten, was aber nicht unbedingt mit den Schwimmbädern in Zusammenhang stehen muß.

In Tabelle 17 sind die monatlich aufgetretenen Erkrankungen im einzelnen aufgeführt. Daraus sind folgende Schlüsse zu ziehen:

Die Augenreizungen verteilten sich über die Probezeit etwa so wie die Fragebögen, wobei man insgesamt vielleicht von einer leichten Bevorzugung des Winterhalbjahres sprechen kann. Hier wurden 41,12 %

der Augenreizungen beobachtet gegenüber 38,44 % zu dieser Zeit eingegangenen Fragebögen. Im Sommer wurden nur 58,88 % der Augenreizungen registriert, während 61,56 % der Formulare aus dieser Zeit stammten. Betrachtet man den Anteil der Augenreizungen an allen Erkrankungen, so fällt auf, daß diese im Februar gegenüber dem März und im September gegenüber dem Juli relativ überwiegen. Wenn man davon ausgeht, daß das Cl die Ursache der Augenreizungen ist, dann deutet diese Beobachtung darauf hin, daß in den betreffenden Monaten die Cl-Konzentrationen (besonders gebundenes Cl) entsprechend hoch gewesen sein müssen. Im Rahmen dieser Arbeit ist es jedoch nicht möglich, das zu beweisen, weil nur einmal wöchentlich Cl-Bestimmungen durchgeführt wurden, was für eine kontinuierliche Kontrolle nicht ausreicht.

Die Augenentzündungen traten anders als die Augenreizungen gehäuft im Sommer auf, u.zw. zu 68,57 % gegenüber 61,56 % der eingegangenen Fragebögen. Dies weist möglicherweise darauf hin, daß die Augenentzündungen nicht allein durch das Cl verursacht wurden, sondern auf bakterieller oder viraler Grundlage entstanden. Möglich wäre z.B. eine Infektion mit Staphylokokken oder Streptokokken. Erstere wurden bei den Wasseruntersuchungen im Sommer ja auch mehrmals isoliert. Auffallend war übrigens eine starke Häufung der Augenentzündungen bei den im Juli erhaltenen Formularen (12,67 % aller Erkrankungen gegenüber 8,77 %, die sonst auf die Augenentzündungen entfallen). Dies kann bei aller Vorsicht der Interpretation evtl. daran liegen, daß Ende Juni eine Schönwetterperiode war, wodurch das Freibad stark belastet wurde. Dementsprechend wies das Badewasser, wie aus den Wasseruntersuchungen hervorgeht, zu dieser Zeit deutliche hygienische Mängel auf (siehe dazu auch Schaubild 1, Kap. 1.2.2.1).

Die Häufung der Erkältungskrankheiten in den Monaten Februar und März stand wohl nicht im Zusammenhang mit der Wasserqualität, da Erkältungen in dieser Zeit sowieso vermehrt vorkommen.

Bezüglich der HNO-Erkrankungen ergaben sich folgende Gesichtspunkte: Während die Nebenhöhlenentzündungen vorwiegend im Winter beobachtet wurden (48,72 % aller Nebenhöhlenerkrankungen gegenüber 38,44 % der Fragebögen), konzentrierten sich Anginen und Mittelohrentzündungen mehr im Sommer. Nicht weniger als 89,66 % aller Anginen wurden in den Sommermonaten registriert, was trotz der geringen Gesamtzahl der Anginen (29) doch relativ deutlich zu sein scheint. Bei den Mittelohrentzündungen sind die Verhältnisse nicht so eindeutig (69,38 % der Mittelohrentz. zu 61,56 % der im Sommer erhaltenen Formulare). Die Außenohrentzündungen sind gleichmäßig über die ganze Untersuchungszeit verteilt.

Ausschlag wurde im Winterhalbjahr besonders häufig beobachtet (54,28 % der Ausschläge zu 38,44 % der im Winter eingegangenen Fragebögen). In Punkt 4) wurde bereits festgestellt, daß der Ausschlag vorwiegend aus den Bewegungsbädern kam. Da die meisten Formulare aus diesen Bädern im Winter ausgefüllt wurden, und da Inhaltstoffe des Mineralwassers die auslösenden Faktoren zu sein scheinen, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß das Vorkommen von Ausschlag nicht von der Jahreszeit abhängig war.

Hauteiterungen fielen zu 72,72 % in den Sommer, was mit der Bevorzugung des Freibads bezüglich der Hauteiterungen übereinstimmt (siehe unter Punkt 4)).

Warzen wurden erstaunlicherweise zu 69,22 % gegenüber 61,56 % der Formulare im Sommer gefunden. Demzufolge ist die relativ hohe Erkrankungsrate bei Hallen- und Freibadbesuchern vorwiegend dem Freibad zuzuschreiben (siehe dazu Punkt 4) Tab. 15). GERTH (16,17) fand bei seinen Untersuchungen höhere Erkrankungsraten in den Wintermonaten. Er führt diese Erscheinung darauf zurück, daß die Sohlenhaut, die durch das Badewasser aufgeweicht und mazeriert wird, durch die winterliche Fußbekleidung zusätzlich resistenzgeschwächt ist und somit das Angehen einer Infektion erleichtert wird. Im Sommer ist die Hornschicht der Sohle durch barfußgehen und leichtes Schuhwerk widerstandsfähiger und

die Haut trocknet beim Baden im Freibad schneller aus. Ferner geht Gerth davon aus, daß in Außenanlagen der UV-Anteil des Sonnenlichts das Warzenvirus schneller abtötet. Er räumt jedoch ein, daß auch bereits Fußwarzenepidemien beobachtet worden sind, die auf den Besuch von Freibädern zurückzuführen waren.

Bei den Fußpilzerkrankungen fiel parallel zu den Ergebnissen unter Punkt 4) auf, daß im Sommer kein vermehrter Fußpilzbefall zu verzeichnen war. Nach FICHTENBAUM (15), GIB und ASCHAN-ÄBERG (18), CORDONNIER (10) und vielen anderen Autoren ist weniger das Beckenwasser als der umgebende Schwimmbadbereich (Umkleide- und Duschräume, Treppen, nicht so sehr die Liegewiesen) für Fußpilzinfektionen verantwortlich. Da nach STEIGLEDER (35) für das Angehen von Fußpilzinfektionen die gleichen Voraussetzungen gelten wie für Warzen (Erweichung, Mazeration der Haut, festes Schuhwerk), ist es einleuchtend, daß im Winter die Erkrankungsrate an Fußpilz größer ist als im Sommer.

Die Darmerkrankungen und auch die 27 Genitalaffektionen boten hinsichtlich ihrer jahreszeitlichen Verteilung ein völlig unauffälliges Bild. Sie entsprachen in etwa der Häufigkeitsverteilung der Fragebögen der jeweiligen Monate.

Faßt man die Ergebnisse zusammen, so ergibt sich für die jahreszeitliche Verteilung der Fragebögen folgendes:

Während Augenreizungen gleichmäßig über alle Monate verteilt waren, konzentrierten sich Augenentzündungen mehr im Sommer. Das gleiche gilt für die Fälle von Angina und Hauteiterungen. Ausschlag wurde hingegen häufiger im Winterhalbjahr beobachtet, was aber auch aus den oben genannten Gründen nicht für eine jahreszeitliche Anhängigkeit spricht. Bei Warzenerkrankungen ergab sich erstaunlicherweise keine Bevorzugung des Winters, während Fußpilz bzw. sonstige Pilzerkrankungen eher im Winter- als im Sommerhalbjahr beobachtet wurden.

Tabelle 17 Auftreten der Krankheiten von Januar bis September

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	insges.
Augen-reizungen	2	97	24	3	6	18	57	-	114	321
	12,50*	32,12*	21,43*	27,27*	18,75*	26,87*	19,52*	-	31,06*	
	0,62**	30,22**	7,48**	0,93**	1,87**	5,61**	17,76**	-	35,51**	
Augen-entz.	1	18	13	-	1	2	37	-	33	105
	6,25*	5,96*	11,61*	-	3,13*	2,99*	12,67*	-	8,99*	
	0,95**	17,14**	12,38**	-	0,95**	1,90**	35,24**	-	31,43**	
Erkältung	2	82	22	1	3	16	66	-	75	267
	12,50*	27,15*	19,64*	9,09*	9,38*	23,88*	22,60*	-	20,44*	
	0,75**	30,71**	8,24**	0,37**	1,12**	5,99**	24,72**	-	28,09**	
Fieber-grippe	-	11	3	-	1	2	7	-	15	39
	-	3,64*	2,68*	-	3,18*	2,99*	2,40*	-	4,09*	
		28,21**	7,69**	-	2,56**	5,13**	17,95**	-	38,46**	
Neben-höhlen-entz.	2	11	5	-	1	2	11	-	7	39
	12,50*	3,64*	4,46*	-	3,13*	2,99*	3,77*	-	1,91*	
	5,13**	28,21**	12,82**	-	2,56**	5,13**	28,21**	-	17,95**	
Angina	-	2	-	-	1	2	11	-	13	29
	-	0,66*	-	-	3,13*	2,99*	3,77*	-	3,54*	
	-	6,90**	-	-	3,45**	6,90**	37,93**	-	44,83**	

Fortsetzung Tabelle 17 Auftreten der Krankheiten von Januar bis September

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	insges.
Mittel-ohrentz.	-	12	3	-	-	3	13	-	18	49
	-	3,97*	2,68*	-	-	4,48*	4,45*	-	4,90*	
	-	24,49**	6,12**	-	-	6,12**	26,53**	-	36,73**	
Außen-ohrentz.	-	4	2	-	1	-	5	-	6	18
	-	1,32*	1,79*	-	3,13*	-	1,71*	-	1,63*	
	-	22,22**	11,11**	-	5,56**	-	27,78**	-	33,33**	
Aus-schlag	4	13	10	4	7	4	18	-	10	70
	25,00*	4,33*	8,93*	36,36*	21,88*	5,97*	6,16*	-	2,72*	
	5,71**	18,57**	14,29**	5,71**	10,00**	5,71**	25,71**	-	14,29**	
Hautei-terung, Wundent-zündung	-	2	1	-	-	2	4	-	2	11
	-	0,66*	0,89*	-	-	2,99*	1,37*	-	0,54*	
	-	18,18**	9,09**	-	-	18,18**	36,36**	-	18,18**	
Warzen	1	9	5	2	3	4	17	-	24	65
	6,25*	2,98*	4,46*	18,18*	9,38*	5,97*	5,82*	-	6,54*	
	1,54**	13,85**	7,69	3,08**	4,62**	6,15**	26,15**	-	36,92**	
Pilzerkr.	2	8	15	-	5	7	16	-	14	67
	12,50*	2,65*	13,39*	-	15,63*	10,45*	5,48*	-	3,81*	
	2,99**	11,94**	22,39**	-	7,46**	10,45**	23,88**	-	20,90**	

Fortsetzung Tabelle 17 Auftreten der Krankheiten von Januar bis September

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	insges.
Darmerkr.	1	23	5	1	2	4	20	-	25	81
	6,25*	7,62*	4,46*	9,09*	6,25*	5,97*	6,85*	-	6,81*	
	1,23**	28,40**	6,17**	1,23**	2,47**	4,94**	24,69**	-	30,86**	
Würmer	-	-	-	-	-	-	4	-	1	5
	-	-	-	-	-	-	1,37*	-	0,29*	
	-	-	-	-	-	-	80,00**	-	20,00**	
Vaginal-fl., Colpitis	1	7	4	-	1	1	5	-	8	27
	6,25*	2,32*	3,57*	-	3,13*	1,49*	1,71*	-	2,18*	
	3,70**	25,93**	14,81**	-	3,70**	3,70**	18,52**	-	29,63**	
sonst. Krankh.	-	3	-	-	-	-	1	-	2	6
	-	0,99*	-	-	-	-	0,34*	-	0,54*	
	-	50,00**	-	-	-	-	16,67**	-	33,33**	
	16	302	112	11	32	67	292	-	367	1.199
	1,33**	25,19**	9,34**	0,92**	2,67**	5,59**	24,35**	-	30,61**	

zu Punkt 6) Altersverteilung der Erkrankungen

Auch zu diesem Punkt wird zunächst in Tabelle 18 die allgemeine Altersverteilung der Erkrankungen der Altersverteilung nicht erkrankter Personen sowie der Anzahl der Fragebögen aus den einzelnen Altersgruppen gegenübergestellt.

Tabelle 18

Altersgruppe	Erkrankungen abs.	Erkrankungen in %	keine Erkrankungen abs.	keine Erkrankungen in %	Anzahl der Bögen abs.	Anzahl der Bögen in %
0 - 9	315	26,32	81	20,66	250	23,67
10 - 14	518	43,27	167	42,60	471	44,60
15 - 19	118	9,86	38	9,69	98	9,28
20 - 29	23	1,92	6	1,53	16	1,52
30 - 49	157	13,12	57	14,54	140	13,26
50 und älter	66	5,51	43	10,97	81	7,67
Gesamt	1.197	100,00	392	100,00	1.056	100,00

Wie bei den bisher behandelten Punkten ist auch diese allgemeine Tabelle nicht sehr aufschlußreich. Eine tendenzielle Aussage läßt sich hier allerdings bereits machen: Je jünger die Badegäste waren, desto zahlreicher waren Erkrankungen im Vergleich zu nicht erkrankten Badegästen. Am deutlichsten war dies bei der jüngsten und ältesten Gruppe: die 0-9jährigen stellten 26,32 % der Erkrankungen und 20,66 % der nicht erkrankten Personen und die ältesten Badegäste (50 und älter) 5,51 % aller Erkrankungen, obwohl sie 10,97 % Anteil an den nicht erkrankten Personen hatten. Bei den anderen Gruppen ist dies nicht so deutlich zu beobachten. Es findet jedoch zwischen 20-29- und 30-49jährigen ein Umschwung von relativ mehr zu relativ weniger Krankheitsfällen statt. In Beziehung zur Anzahl der Fragebögen sind die Verhältnisse ähnlich, aber die Unterschiede

insgesamt geringer.

Die Tabelle 19 gliedert die Erkrankungen der Altersgruppen nach einzelnen Erscheinungen auf:

Danach ergibt sich erwartungsgemäß bei den Augenreizungen eine starke Häufung im Kollektiv der 10-14jährigen (50,20 % der Augenreizungen zu 44,60 % der Fragebögen). Diese Gruppe erfaßt wahrscheinlich genau die Badegäste, die durch ihr Verhalten im Wasser (Tauchen, lange Verweildauer im Wasser) das Entstehen von Augenreizungen begunstigen. Die relativ wenigsten Augenreizungen kamen bei den ältesten Badegästen vor, die nur 3,70 % der Erscheinungen stellten gegenüber 7,67 % der Fragebögen.

Die von Augenreizungen stark betroffenen Altersgruppen (10-14 und 15-19) waren erstaunlicherweise an Augenentzündungen weniger beteiligt. Augenentzündungen fanden sich besonders häufig bei den kleinsten Badbesuchern (37,14 % der Augenentzündungen zu 23,67 % der Fragebögen). Relativ oft erkrankten auch die 30-49jährigen an Augenentzündungen (17,14 % der Augenentzündungen zu 13,26 % der Formulare) im Gegensatz zu den älter als 50jährigen, die ebenso wenig an Augenentzündungen wie an Augenreizungen beteiligt waren.

Erkältungen und Grippefälle waren ebenfalls bei Jugendlichen besonders stark vertreten (85,62 % der Erkrankungen bis zu den 19-jährigen gegenüber 77,55 % der Fragebögen von Gästen gleichen Alters). Auch hier waren die 10-14jährigen wieder am meisten betroffen.

Ähnliche Beobachtungen setzten sich bei den HNO-Erkrankungen weiter fort. Hier traten insgesamt die 0-9jährigen mehr in den Vordergrund, u.zw. besonders stark bei den Anginen (41,38 % der Anginen zu 23,67 % der Fragebögen). Von Mittelohrentzündungen wurden hingegen die 10-14jährigen wiederum häufiger befallen. Die Außenohrentzündungen verhielten sich wie bei allen bisher untersuchten Punk-

ten anders als die übrigen HNO-Erkrankungen. Ihre Verteilung entsprach der der Fragebögen. Lediglich bei den 15-19jährigen war eine Häufung festzustellen, während die 10-14jährigen anscheinend seltener erkrankten.

Wie die bisherigen Untersuchungsergebnisse bereits vermuten liessen, war der Ausschlag bei Erwachsenen wesentlich häufiger als bei Jugendlichen. In der höchsten Altersgruppe stellte der Ausschlag sogar einen Anteil von 22,73 % an allen Erkrankungen, während nur 5,85 % aller Badegäste zusammengenommen an Ausschlag erkrankten.

Bezüglich der Hauteiterungen zeigte sich eine Häufung bei den jüngsten Badegästen (36,36 % der Hauteiterungen zu 23,67 % der Fragebögen) und bei den 30-49jährigen (27,27 % der Hauteiterungen zu 13,16 % der Fragebögen).

Warzen traten bei Jugendlichen erwartungsgemäß häufiger auf als bei Erwachsenen, wobei die 0-9jährigen besonders gefährdet zu sein schienen (32,31 % der Warzen zu 23,67 % der Fragebögen). (16)

Pilzerkrankungen kamen den Literaturberichten folgend mit wachsendem Alter häufiger vor (35). Am stärksten betroffen war die Gruppe der 30-49jährigen, die 31,34 % der Pilzerkrankungen stellte, aber nur 13,26 % der Fragebögen. Insgesamt lag die Erkrankungsrate bis zu den 19jährigen jeweils unter der Rate der Fragebögen und in den höheren Altersklassen darüber.

Zu den Darmerkrankungen läßt sich festhalten, daß die ganz Kleinen mit 30,86 % der Darmaffektionen zu 23,67 % der Fragebögen relativ häufiger befallen wurden als die ältesten Besucher (2,47 % der Erkrankungen zu 7,67 % der Formulare). Die wenigen Wurmerkrankungen entfielen wie erwartet auf die beiden jüngsten Altersgruppen.

Bei den Genitalaffektionen fiel auf, daß bereits 33,33 % der Fälle in den beiden jüngsten Altersgruppen zu finden waren (4 Erkrankungen bei 0-9jährigen und 5 bei 10-14jährigen).

Zusammenfassend ergab die Untersuchung der Altersabhängigkeit von Schwimmbadinfektionen folgendes: Jugendliche erkrankten im allgemeinen häufiger als Erwachsene. Dies zeigte sich besonders bei den Augenreizungen und Erkältungskrankheiten, die mit Abstand am meisten bei 10-14jährigen vorkamen. Entzündliche HNO-, Augen- und Hautaffektionen wurden dagegen eher schon bei den jüngsten Badegästen beobachtet. Ein Überwiegen der Erwachsenen war lediglich beim Ausschlag, bei Pilzerkrankungen und Genitalaffektionen zu finden.

Tabelle 19 Altersverteilung der Krankheiten

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 49	>50	insgesamt
Augenreizung	69	161	39	5	35	12	321
	21,90*	31,08*	33,05*	21,74*	22,29*	18,18*	
	21,50**	50,20**	12,10**	1,60**	10,90**	3,70**	
Augenentzündung	39	37	5	2	18	4	105
	12,38*	7,14*	4,24*	8,70*	11,46*	6,06*	
	37,14**	35,24**	4,76**	1,90**	17,14**	3,81**	
Erkältung	71	125	28	3	25	15	267
	22,54*	24,13*	23,73*	13,04*	15,92*	22,73*	
	26,59**	46,82**	10,49**	1,12**	9,36**	5,62**	
Fiebergrippe	9	23	6	-	1	-	39
	2,86*	4,44*	5,08*	-	0,64*	-	
	23,08**	58,97**	15,38**	-	2,56**	-	
Nebenhöhlenentz.	12	15	5	-	6	1	39
	3,81*	2,90*	4,24*	-	3,82*	1,52*	
	30,77**	38,46**	18,82**	-	15,38**	2,56**	
Angina	12	12	1	3	1	-	29
	3,81*	2,32*	0,85*	13,04*	0,64*	-	
	41,38**	41,38**	3,45**	10,34**	3,45**		

Fortsetzung Tabelle 19 Altersverteilung der Krankheiten

	0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 49	>50	insgesamt
Mittelohrentz.	15	28	5	-	1	-	49
	4,76*	5,41*	4,24*	-	0,64*	-	
	30,61**	57,14**	10,20**	-	2,04**	-	
Außenohrentz.	5	6	3	-	1	3	18
	1,59*	1,16*	2,54*	-	0,64*	4,55*	
	27,78**	33,33**	16,67**	-	5,56**	16,67**	
Ausschlag	13	17	6	3	16	15	70
	4,13*	3,28*	5,08*	13,04*	10,19*	22,73*	
	18,57**	24,29**	8,57**	4,29**	22,86**	21,43**	
Hauteiterung, Wundentzündung	4	4	-	-	3	-	11
	1,27*	0,77*	-	-	1,91*	-	
	36,36**	36,36**	-	-	27,27**	-	
Warzen	21	29	3	-	8	4	65
	6,67*	5,60*	2,54*	-	5,10*	6,06*	
	32,31**	44,62**	4,62**	-	12,31**	6,15**	
Pilzerkr.	11	16	6	4	21	7	67
	3,49*	3,09*	5,08*	17,37*	13,38*	10,61*	
	16,42**	23,88**	8,96**	5,97**	31,34**	10,45**	

Fortsetzung Tabelle 19 Altersverteilung der Krankheiten

	0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 49	>50	insgesamt
Durchfall, Erbrechen, Darmgrippe	25	36	5	1	12	2	81
	7,94*	6,95*	4,24*	4,35*	7,64*	3,03*	
	30,86**	44,44**	6,17**	1,23**	14,81**	2,47**	
Würmer	3	2	-	-	-	-	5
	0,95*	0,39*	-	-	-	-	
	60,00**	40,00**	-	-	-	-	
Vaginalfl., Colpitis	4	5	4	2	9	3	27
	1,27*	0,97*	3,39*	8,70*	5,73*	4,55*	
	14,81**	18,52**	14,81**	7,41**	33,33**	11,11**	
sonst. Krankh.	2	2	2	-	-	-	6
	0,63*	0,39*	1,69*	-	-	-	
	33,33**	33,33**	33,33**	-	-	-	
	315	518	118	23	157	66	

zu Punkt 7) Geschlechtsverteilung der Erkrankungen

Tabelle 20

Geschlecht	Erkrankungen abs.	in %	keine Erkrankungen abs.	in %	Anzahl der Bögen abs.	in %
männlich	619	51,63	222	56,63	592	56,06
weiblich	580	48,37	170	43,37	464	43,94
Gesamt	1.199	99,99	392	99,99	1.056	99,99

Wie Tabelle 20 zeigt, lag die Geschlechtsverteilung bei den Besuchern etwas zugunsten der männlichen Badegäste (56,06 zu 43,94 %) während demgegenüber die Erkrankungen eher auf das weibliche Geschlecht zu entfallen schienen (51,63 % zu 48,37 %). Wie sich dieses Verhältnis zusammensetzt, geht aus Tabelle 21 hervor:

Danach waren für die Bevorzugung des weiblichen Geschlechts folgende Krankheiten verantwortlich: abgesehen von den Vaginalaffektionen am stärksten die Hauteiterungen mit 63,64 % gefolgt vom Ausschlag (57,14 %), was wahrscheinlich damit zusammenhängt, daß die Badegäste in den Bewegungsbädern in der Hauptsache Frauen waren und Ausschlag ja bekanntlich aus diesen Bädern kam. Außerdem erkrankten die weiblichen Badegäste noch häufiger an Warzen, Anginen, Mittelohr- und Augenentzündungen.

Deutlich zugunsten der männlichen Gäste lagen die Werte bei Augenreizungen und Außenohrentzündungen (58,57 % bzw. 66,67 %).

Im allgemeinen scheinen demnach Frauen von Eitererregern stärker heimgesucht worden zu sein. Ein Grund dafür ist nicht ersichtlich.

Tabelle 21 Geschlechtsverteilung der Krankheiten

	♂	♀	insgesamt
Augenreizung	188 58,57	133 41,43	321
Augenentz.	49 46,67	56 53,33	105
Erkältung	144 53,93	123 46,07	267
Fiebergrippe	19 48,72	20 51,28	39
Nebenhöhlen-entz.	23 58,97	16 41,03	39
Angina	13 44,83	16 55,17	29
Mittelohr-entz.	22 44,90	27 55,10	49
Außenohr-entz.	12 66,67	6 33,33	18
Ausschlag	30 42,86	40 57,14	70
Hauteiterung, Wundentzündung	4 36,36	7 63,64	11

Fortsetzung Tabelle 21 Geschlechtsverteilung der Krankheiten

	♂	♀	insgesamt
Warzen	28 43,08	37 56,92	65
Pilzerkr.	37 55,22	30 44,78	67
Darmerkr.	44 54,32	37 45,68	81
Würmer	3 60,00	2 40,00	5
Vaginalfl., Colpitis	- -	27 100,00	27
sonst. Krankh.	3 50,00	3 50,00	6
	619	580	

zu Punkt 8) Verteilung der Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser

Tabelle 22

Kollektiv	-10 min. abs.	in %	10-30 min. abs.	in %	30-60 min. abs.	in %	> 60 min. abs.	in %	ges.
Besucher allg.	26	2,46	489	46,18	402	37,96	142	13,41	1.056
erkr. Pers.	13	1,95	304	45,58	259	38,83	91	13,64	667
keine Erkr.	12	3,06	185	47,19	145	36,99	50	12,76	392

Die allgemeine Tabelle 22 zeigt, daß in den beiden ersten Gruppen, also bei Badezeiten unter 10 bzw. zwischen 10 und 30 Minuten die nicht erkrankten Badegäste geringfügig überwogen, während bei Badezeiten zwischen 30 min. und 1 Std. relativ mehr erkrankte Personen zu finden waren. Bei Badezeiten über 1 Std. war erstaunlicherweise keine erhöhte Erkrankungsrate zu verzeichnen.

Tabelle 23 zeigt, wie die Zahlen nach einzelnen Krankheiten aufgegliedert aussahen:

Erwartungsgemäß fand sich bei den Augenreizungen eine positive Korrelation zwischen der Verweildauer im Wasser und dem Auftreten von Erscheinungen. Die meisten Beschwerden traten bei Badezeiten zwischen 30 min. und 1 Std. auf (44,55 % der Augenreizungen zu 38,83 % der Fragebögen mit diesen Badezeiten).

Bei den Augenentzündungen war diese Korrelation nicht festzustellen, was möglicherweise ein Hinweis dafür ist, daß sich die Augenentzündungen in Erscheinungsform und Ursache von einfachen Augenreizungen unterscheiden.

Auch bei allen anderen Erkrankungen ergab sich keine Abhängigkeit zwischen der Verweildauer im Wasser und dem Auftreten von Beschwerden. Hin und wieder waren bei bestimmten Badezeiten Häufungen einzelner Erkrankungen zu finden, für die es aber keine Erklärung gibt und die wahrscheinlich mehr oder weniger zufällig waren. Verständlich war dagegen das vermehrte Auftreten von Ausschlag bei Badezeiten zwischen 10 und 30 min., was nur damit zusammenhängen kann, daß fast alle Probanden mit Ausschlag in den Bewegungsbädern schwimmen gingen und dort die Badezeiten auf 10 bis 30 min. begrenzt sind.

Tabelle 23 Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	<10 min.	10-30 min.	30-60 min.	>60 min.	ges.
Augenreizung	7	123	143	48	321
	26,92*	22,32*	30,82*	30,38*	
	2,18**	38,32**	44,55**	14,95**	
Augenentz.	2	63	31	9	105
	7,69*	11,43*	6,68*	5,70*	
	1,90**	60,00**	29,52**	8,57**	
Erkältung	6	124	104	33	267
	23,08*	22,50*	22,41*	20,89*	
	2,25**	46,44**	38,95**	12,36**	
Fiebergrippe	1	16	15	7	39
	3,85*	2,90*	3,23*	4,43*	
	2,56**	41,03**	38,46**	17,95**	
Nebenhöhlenentz.	-	16	17	6	39
	-	2,90*	3,66*	3,80*	
	-	41,03**	43,59**	15,38**	
Angina	2	11	10	6	29
	7,69*	2,00*	2,16*	3,80*	
	6,90**	37,93**	34,48**	20,69**	
Mittelohrentz.	1	17	22	9	49
	3,85*	3,09*	4,74*	5,70*	
	2,04**	34,69**	44,90**	18,37**	

Fortsetzung Tabelle 23 Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser

	<10 min.	10-30 min.	30-60 min.	>60 min.	ges.
Außen-ohrentz.	-	10	5	3	18
	-	1,81*	1,08*	1,90*	
	-	55,56**	27,78**	16,67**	
Aus-schlag	2	38	21	9	70
	7,69*	6,90*	4,53*	5,70*	
	2,86**	54,29**	30,00**	12,86**	
Hautei-terung, Wund-entz.	-	6	5	-	11
	-	1,09*	1,08*	-	
	-	54,55**	45,45**	-	
Warzen	-	30	29	6	65
	-	5,44*	6,25*	3,80*	
	-	46,15**	44,62**	9,23**	
Pilzerkr.	2	36	19	10	67
	7,69*	6,53*	4,09*	6,33*	
	2,99**	53,73**	28,36**	14,93**	
Darm-erkr.	3	40	28	10	81
	11,54*	7,26*	6,03*	6,33*	
	3,70**	49,38**	34,57**	12,35**	
Würmer	-	4	-	1	5
	-	0,72*	-	0,63*	
	-	80,00**	-	20,00**	

Fortsetzung Tabelle 23 Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser

	<10 min.	10-30 min.	30-60 min.	>60 min.	ges.
Vaginal-fl., Colpitis	-	15	12	-	27
	-	2,72*	2,59*	-	
	-	55,56**	44,44**	-	
sonst. Krankh.	-	2	3	1	6
	-	0,36*	0,65*	0,63*	
		33,33**	50,00**	16,67**	
	26	551	464	158	

zu Punkt 9) Verteilung der Erkrankungen in Abhängigkeit von der Badehäufigkeit

Tabelle 24

Kollektiv	täglich abs.	in %	mehrm./Wo. abs.	in %	1-3x/Wo. abs.	in %	seltener abs.	in %	ges.
Besucher allg.	35	3,31	406	38,34	411	38,81	207	19,55	1.059
erkrankte Besucher	22	3,30	264	39,64	263	39,49	117	17,57	666

Aus der allgemeinen Tabelle 24 ist nur eine geringe Häufung von Erkrankungen bei Badbesuchern zu erkennen, die mehrmals pro Woche baden gingen, während bei Personen, die seltener schwammen, der An-

teil der erkrankten Gäste relativ kleiner war. Die Unterschiede waren jedoch nicht deutlich genug, um von einer Abhängigkeit zwischen Erkrankungen und Badehäufigkeit sprechen zu können. Auch die Aufgliederung in einzelne Erscheinungen bot keine zusätzlichen Informationen. Deshalb ist die entsprechende Tabelle auch hier nicht ausgedruckt.

Die Punkte 10-13 liegen mehr am Rande der Untersuchung.

zu Punkt 10) Häufigkeiten des Auftretens früherer Schwimmbad-erkrankungen

Bei der Angabe früherer Schwimmbaderkrankungen wurden pro Besucher höchstens zwei Erkrankungen erfaßt. Es wurden bei 256 Badegästen insgesamt 297 frühere Erkrankungen registriert. Die Erscheinungen sind in Tabelle 25 in der Reihenfolge abfallender Häufigkeiten aufgeführt. Daneben sind zum Vergleich nochmals die einzelnen prozentualen Anteile der in letzter Zeit beobachteten Erkrankungen angegeben.

Tabelle 25

Erkrankung	früher beobachtet absolut	früher beobachtet in %	kürzlich beobachtet in %
Erkältungen	123	41,41	22,27
Pilzerkrankungen	39	13,13	5,59
Augenentzündungen	19	6,40	8,76
Mittelohrentz.	18	6,06	4,09
Nebenhöhlenentz.	16	5,39	3,25
Darmerkrankungen	16	5,39	6,76
Augenreizungen	14	4,71	26,77
Angina	14	4,71	2,42

Fortsetzung Tabelle 25

Erkrankung	früher beobachtet absolut	in %	kürzlich beobachtet in %
Grippe mit Fieber	13	4,38	3,25
Warzen	9	3,03	5,42
Ausschlag	6	2,02	5,84
Außenohrentzündung	5	1,68	1,50
Genitalaffektionen	4	1,35	2,25
Würmer	1	0,34	0,42
Gesamt	297	100,00	98,59

Hauteiterungen und sonstige Erkrankungen traten bei früheren Schwimmbaderkrankungen nicht auf.

Faßt man wie unter Punkt 2) die Erscheinungen nach Organen zusammen, so ergibt sich die Tabelle 26.

Danach lagen die Erkältungs- und HNO-Erkrankungen im Gegensatz zur Reihenfolge bei den kürzlich beobachteten Krankheiten mit Abstand an der Spitze. Die Augenaffektionen waren nur mit 11,11 % beteiligt. Das liegt wohl in der Hauptsache daran, daß die Probanden Augenreizungen nicht als Erkrankung aufgefaßt haben und sie deshalb gar nicht erwähnt haben. Ansonsten wäre noch festzuhalten, daß Fußpilzerkrankungen bei früher aufgetretenen Erscheinungen wesentlich häufiger waren (13,13 % früher zu 5,10 % jetzt), obwohl die Hauterkrankungen insgesamt etwa gleich oft vorkamen.

Tabelle 26

Erkrankung	früher beobachtet absolut	früher beobachtet in %	kürzlich beobachtet in %
Erkältungen + Grippe + HNO-Erkrankungen	189	63,63	36,78
Hauterkrankungen	54	18,18	17,77
Augenaffektionen	33	11,11	35,53
Darmerkrankungen	16	5,39	6,76
Genitalaffektionen	4	1,35	2,25
Würmer	1	0,34	0,42
Gesamt	297	100,00	99,51

zu Punkt 11) Häufigkeit der Angaben über Badbesuche außerhalb des Untersuchungsgebietes

Insgesamt gaben 281 Personen an, auch in anderen Badeanstalten gewesen zu sein. Davon gingen 90 in die direkt umliegenden Bäder (Königswinter, Unkel, Rheinbreitbach), 180 Personen besuchten andere, nicht näher definierte Schwimmbäder und 11 Probanden gingen in umliegenden Seen baden.

Diese zusätzlichen Infektionsquellen könnten allenfalls die Aussagen zu Punkt 4) beeinträchtigen. Der Charakter der Ergebnisse zu Punkt 4) ist aber so, daß die Hereinnahme dieser Probanden keinen Einfluß darauf hatte.

zu Punkt 12) Häufigkeit der Konsultation eines Arztes

Die Tabelle 27 gibt an, wieviele Probanden mit ihren Beschwerden zu einem Arzt gegangen sind. Die Ärzte sind nach Fachrichtungen aufgeschlüsselt:

Tabelle 27

	Anzahl der Probanden absolut	in %
Kinderarzt	48	30,97
HNO-Arzt	21	13,55
Frauenarzt	11	7,10
Hautarzt	9	5,81
Augenarzt	8	5,16
sonstige Ärzte (Intern. + Allgem.)	58	37,42
Gesamt	155	100,01

Die meisten betroffenen Personen gingen mit ihren Beschwerden zum Hausarzt (hier unter "sonstige" rangierend) oder zum Kinderarzt. Fachärzte wurden wahrscheinlich nur in schweren Fällen aufgesucht, wobei, gemessen an der Erkrankungsrate, die HNO-Ärzte am relativ häufigsten konsultiert wurden. Zum Gynäkologen gingen ebenfalls relativ viele Badegäste, weil für Genitalaffektionen sowieso kaum andere Ärzte in Frage kommen.

Die geringere Beteiligung der Augenärzte spiegelt wider, daß Augenreizungen und auch Augenentzündungen meist als so leicht empfunden wurden, daß ein Arztbesuch nicht nötig zu sein schien.

zu Punkt 13) Häufigkeit der Angaben anderer Infektionsquellen

Nur 26 mal gaben die Probanden einen glaubhaften Ort an, wo sie sich außer im Schwimmbad infiziert haben könnten. Dies läßt sich auf zwei gegensätzliche Weisen interpretieren. Einmal kann man es als Hinweis dafür nehmen, daß die angegebenen Krankheiten tatsächlich dem Schwimmbadbesuch zuzuschreiben sind. Andererseits kann man es aber auch so auslegen, daß die Probanden sich hierzu wenig Gedanken gemacht haben, was die Zuverlässigkeit der Zuordnung der Krankheiten zum Schwimmbadbesuch etwas in Frage stellt.

zu Punkt 14) Spezielle Untersuchung des Schwimmclubkollektivs

a) Verteilung der Erkrankungen bei aktiven Schwimmclubmitgliedern

Von den 1.059 Probanden waren genau 100 aktive Schwimmclubmitglieder. Von ihnen beobachteten 75 Krankheitserscheinungen irgendeiner Art. Von den restlichen 959 Nicht-Schwimmclubmitgliedern erkrankten 591, also 61,63 %. Das sind 13,37 % weniger als bei den Schwimmclubmitgliedern. Auf welche Erkrankungen dies in der Hauptsache zurückzuführen ist, zeigt Tabelle 28.

Tabelle 28

Erkrankung	SC-Mitglieder absolut	in %	Nicht-SC-Mitglieder absolut	in %
Augenreizung	55	40,15	266	25,05
Erkältung	28	20,44	239	22,50
Darmerkrank.	9	6,57	72	6,78
Augenentz.	7	5,11	98	9,23
Mittelohrentz.	6	4,38	43	4,05
Pilzerkr.	6	4,38	61	5,74
Nebenhöhlenentz.	5	3,65	34	3,20

Fortsetzung Tabelle 28

Erkrankung	SC-Mitglieder absolut	in %	Nicht-SC-Mitglieder absolut	in %
Ausschlag	5	3,65	65	6,12
Warzen	5	3,65	60	5,65
Grippe mit Fieber	3	2,19	36	3,39
Außenohrentz.	2	1,46	16	1,51
Genitalaff.	2	1,46	25	2,35
sonst. Erkr.	2	1,46	4	0,38
Hauteiterung	1	0,73	10	0,94
Angina	1	0,73	43	4,05
Würmer	-	-	5	0,47
Gesamt	137	100,01	1.062	100,00

Die auf die einzelnen Organe beschränkten Werte liefert die Tabelle 29.

Tabelle 29

Erkrankung	SC-Mitglieder absolut	in %	Nicht-SC-Mitglieder absolut	in %
Augenaff.	62	45,26	364	34,28
Erkältung + Grippe mit Fieber	31	22,63	275	25,89
HNO-Erkr.	14	10,22	121	11,39
Hauterkr.	17	12,41	196	18,45
Darmerkr.	9	6,57	77	7,25
Genitalaff.	2	1,46	25	2,35
sonst. Erkr.	2	1,46	4	0,38
Gesamt	137	100,01	1.062	100,00

Die beiden Tabellen zeigen, daß für die erhöhte Erkrankungsrate der Schwimmclubmitglieder fast ausschließlich die Augenreizungen verantwortlich waren (40,15 % bei SC-Mitgliedern und 25,05 % der Erkrankungen bei Nicht-SC-Mitgliedern). Alle anderen Erkrankungen kamen ganz im Gegenteil sogar häufiger bei Nicht-SC-Mitgliedern vor, wenn man von einer minimalen Bevorzugung der SC-Mitglieder bei Mittelohr- und Nebenhöhlenentzündungen absieht. Dieses Ergebnis deutet möglicherweise an, daß die regelmäßig trainierenden SC-Mitglieder zwar dem Cl besonders stark ausgesetzt sind und deshalb mehr Augenreizungen bekommen, daß sie gegenüber Infektionen aber evtl. abgehärteter sind.

b) Erkrankungen in Abhängigkeit von der Trainingsintensität

Die Trainingsintensität ist im Auswertungsprogramm definiert als "Anzahl der Trainingsabende pro Woche für eine oder mehrere Stunden". Tabelle 30 zeigt das allgemeine Auftreten von Krankheitserscheinungen bezogen auf bestimmte Trainingsintensitäten:

Tabelle 30

	1x/Wo. 1Std.		1x/Wo. lä.		2x/Wo. 1 Std.		2x/Wo. lä.		öfter	
	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
SC-Mitgl.	43	43,00	11	11,00	36	36,00	3	3,00	4	4,00
Erkrank. d. SC-Mitgl.	60	43,80	15	10,90	46	33,58	6	4,38	8	5,84

Aus diesen Zahlen ist kein Zusammenhang zwischen der Trainingsintensität und beobachteten Erkrankungen zu ermitteln. Die Aufgliederung auf die einzelnen Krankheiten (Tab. 31) ist auch nicht informativer, weil die Zahlen zu klein sind. Es ist lediglich zu beobachten, daß wie unter Punkt 9) eine positive Korrelation zwischen Länge des Trainings und Augenreizungen bestand, während bei

den echten Infektionen (Augenentzündungen, HNO-Erkrankungen, Hauteiterungen, Pilzerkrankungen usw.) schon geringere Trainingszeiten genügten, um eine Krankheit auszulösen.

Tabelle 31 Abhängigkeit von der Trainingsintensität aufgegliedert nach einzelnen Krankheiten

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	1 x /Woche 1 Std.	1 x /Woche länger	2 x /Woche 1 Std.	2 x /Woche länger	öfter 1 Std.	öfter länger	
Augenreizung	18	6	23	3	1	4	55
	30*	40*	50*	50*	50*	50*	
	32,73 **	10,91 **	41,82 **	5,45 **	1,82 **	7,27 **	40,15**
Augenentz.	5	1	1				7
	8,33*	6,67*	2,17*				
	71,43**	14,29**	14,29**				5,11**
Erkältung	10	3	12	1		2	28
	16,67*	20*	26,09*	16,67*		25*	
	35,71**	10,71**	42,86**	3,57**		7,14**	20,44**
Fiebergrippe	1		1		1		3
	1,67*		2,17*		50*		
	33,33**		33,33**		33,33**		2,19**
Nebenhöhlen-entz.	2		3				5
	3,33*		6,52*				
	40,00**		60,00**				3,65**
Angina	1						1
	1,67*						
	100,00**						0,73**

Fortsetzung Tabelle 31 Abhängigkeit von der Trainingsintensität aufgegliedert nach einzelnen Krankheiten
(x* ...

	1 x /Woche 1 Std.	1 x /Woche länger	2 x /Woche 1 Std.	2 x /Woche länger	öfter 1 Std.	öfter länger	
Mittelohr-entz.	5	1					6
	8,33*	6,67*					
	83,33**	16,67**					4,38**
Außenohr-entz.	1	1					2
	1,67*	6,67*					
	50,00**	50,00**					1,46**
Ausschlag		1	3			1	5
		6,67*	6,52*			12,50*	
		20,00**	60,00**			20,00**	3,65**
Hauteiterung, Wundentz.	1						1
	1,67*						
	100,00**						0,73**
Warzen	4		1				5
	6,67*		2,17*				
	80,00 **		20,00 **				3,65**
Pilzerkr.	5		1				6
	8,33*		2,17*				
	83,33 **		16,67 **				4,38 **

Fortsetzung Tabelle 31 Abhängigkeit von der Trainingsintensität aufgegliedert nach einzelnen Krankheiten
(x* ...

	1 x /Woche 1 Std.	1 x /Woche länger	2 x /Woche 1 Std.	2 x /Woche länger	öfter 1 Std.	öfter länger	
Darmerkr.	6 10,00* 66,67**	1 6,67* 11,11**	1 2,17* 11,11**			1 12,50* 11,11**	9 6,57**
Würmer	-	-	-	-	-	-	-
Vaginalfl., Colpitis		1 6,67* 50,00**		1 16,67* 50,00**			2 1,46**
sonst. Krankh.	1 1,67* 50,00**			1 16,67* 50,00**			2 1,46**
insgesamt	60 43,80**	15 10,95**	46 33,58**	6 4,38**	2 1,46**	8 5,84**	137

3. Ermittlung von Badeinfektionen durch die Ärzte aus dem Untersuchungsgebiet

3.1 Erläuterungen zum Untersuchungsgang

Der dritte Teil der Studie, nämlich die Erfassung der Badeinfektionen durch die Ärzte der Stadt, verlief folgendermaßen:

Die Auswahl der Ärzte erfolgte sowohl nach der örtlichen Verteilung ihrer Praxen als auch, und dies im besonderen, im Hinblick auf die zu erwartenden Fälle nach ihren Fachrichtungen. Somit waren folgende Disziplinen vertreten:

2 Allgemeinmediziner (davon 1 Badearzt)
3 Internisten
3 Kinderärzte (alle im Ort vertretenen)
2 HNO-Ärzte (")
2 Gynäkologen (2 von 3 im Ort vertretenen)
2 Augenärzte (alle im Ort vertretenen)
1 Hautarzt (1 von 2 im Ort vertretenen, u.zw. der mit der größeren Praxis)
alle Ärzte der beiden Kurkliniken.

Die beteiligten Ärzte bekamen eine Informationsschrift ausgehändigt (siehe Anhang), in der eine Kurzfassung der Problematik der Schwimmbadhygiene gegeben wurde, ebenfalls mit den wichtigsten Daten zu den zu beachtenden Keimen. Die Aufgabe der Ärzte bestand darin, bei Verdacht auf eine Schwimmbaderkrankung

1) dem betreffenden Patienten einen Fragebogen zu seiner Person und seinen Badegewohnheiten auszuhändigen. Dieser Bogen war ähnlich verfaßt wie der erste Teil der Besucherfragebögen (siehe Anhang),

2) selbst einen Fragebogen zur eigentlichen Krankheit zu beantworten, u.zw. den Schweregrad, die Inkubationszeit und mögliche andere Infektionsquellen betreffend (siehe Anhang).

3.2 Schwierigkeiten bei der Untersuchung

1) Das größte Problem bei diesem Teil der Untersuchung war die unterschiedliche Aktivität der Ärzte: Einige waren äußerst hilfsbereit, wie z.B. der bereits erwähnte Badearzt, der zusätzlich noch Besucherfragebögen bei der Routineuntersuchung der Kurgäste ausgab. Andere wiederum hätten die Untersuchung vollkommen vergessen, wenn sie nicht zwischendurch wieder daran erinnert worden wären.

2) Oft wurden die Formulare nur unvollständig ausgefüllt, oder es wurde versäumt, sie an die Patienten zu verteilen bzw. sie nachher wieder mit den Arztformularen zusammenzulegen.

3) Der Bitte, nach Möglichkeit Abstriche von den erkrankten Haut- oder Schleimhautbereichen zu machen, wurde leider nicht entsprochen. Der Zeit- und Kostenaufwand war den Ärzten anscheinend zu groß, und es wurde außerdem behauptet, daß ein Abstrich sowieso keine therapeutischen Konsequenzen habe. So war es also nicht möglich, evtl. Parallelen zu den gefundenen Keimen der Wasserproben zu ziehen.

3.3 Fragestellung zur Auswertung der Daten

Angesichts der überschaubaren Anzahl wurden die durch die Ärzte gewonnenen Daten von Hand ausgewertet. Aufgrund der teilweise unvollständigen Bearbeitung der Fragebögen seitens der Ärzte konnten nicht so viele brauchbare Erkenntnisse gewonnen werden wie ursprünglich erhofft. Es wurde jedoch versucht, folgende Zusammenhänge näher zu beleuchten:

1) Verteilung der Erkrankungen allgemein und auf die Fachrichtungen der Ärzte
2) Verteilung der Erkrankungen auf die einzelnen Bäder
3) Jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen
4) Altersverteilung der Erkrankungen
5) Geschlechtsverteilung der Erkrankungen
6) Verteilung der Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser und von der Badehäufigkeit.

3.4 Ergebnisse und Diskussion der einzelnen Punkte der Fragestellung

zu Punkt 1) Verteilung der Erkrankungen allgemein und auf die Fachrichtungen der Ärzte

Die Häufigkeiten der von den Ärzten beobachteten Erkrankungen sind in Tabelle 32 nach Organen geordnet aufgeführt. Wie erwartet ist daraus zu ersehen, daß im Gegensatz zur Fragebogenaktion von den Ärzten vorwiegend schwerere Erkrankungen registriert wurden. Während die befragten Badbesucher zu fast 50 % allein an Augenreizungen und Erkältungen litten, traten diese Erscheinungen bei den Ärztefällen überhaupt nicht auf. Ebenfalls Magen-Darm-Affektionen wurden nicht beobachtet. Am häufigsten waren Hauterkrankungen, gefolgt von Coniunctivitiden, HNO-Erkrankungen und Genitalaffektionen. Diese Häufigkeitsverteilung kann allerdings keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben, denn es war wie gesagt sehr vom Engagement der Ärzte abhängig, ob verdächtige Badeinfektionen festgehalten wurden oder nicht. Im übrigen war hier die Gesamtzahl der Fälle noch wesentlich geringer als bei der Umfrage unter der Bevölkerung, so daß allein deshalb nicht die Möglichkeit besteht, von dieser Untersuchung auf die wirkliche Häufigkeitsverteilung von Schwimmbadinfektionen zu schließen.

Tabelle 32

	Anzahl der Fälle absolut	in %	nach Organen geordnet absolut	in %
Coniunctivitis	39	27,27	39	27,27
Sinusitis	6	4,20		
Bronchitis	2	1,40		
Angina	10	6,99	HNO-Erkr.	
Otitis media	4	2,80	33	23,08

Fortsetzung Tabelle 32

	Anzahl der Fälle absolut	in %	nach Organen geordnet absolut	in %
Otitis externa	11	7,69		
allerg. Exanthem	6	4,20		
Impetigo	10	6,99		
Furunkulose	4	2,80		
Warzen	17	11,89	Haut-Erkr.	
Condylomata acuminata	2	1,40	52	36,36
Molluscum contagiosum	6	4,20		
Schwimmbadgranulom	1	0,70		
Mykose	6	4,20		
Vaginalfluor	6	4,20	Gynäkolog. Erkr.	
Trichomonaden-Colpitis	4	2,80	17	11,89
Soorcolpitis	7	4,90		
Urethritis	1	0,70	sonst. Erkr.	
Hepatitis	1	0,70	2	1,40
Gesamt	143	100,03		

Trotz der oben beschriebenen Unzulänglichkeiten der Ermittlungen durch die Ärzte haben diese dennoch einen Sinn: Sie liefern relativ objektive Informationen darüber, welche Schwimmbadinfektionen überhaupt auftraten und unter welchen Bedingungen bzw. bei welchen Personen sie beobachtet wurden.

Betrachtet man die Art der Erkrankungen, so fällt zunächst die breite Palette der Hauterkrankungen auf. Die sechs verschiedenen Krankheitsbilder lassen sich jedoch auf nur vier unterschiedliche Erreger zurückführen, da Impetigo und Furunkulosen beide durch Staphylokokken hervorgerufen werden können und der Erreger der

Condylomata acuminata mit dem Warzenvirus identisch zu sein scheint. Auffallend ist die relativ große Anzahl der Molluscum contagiosum-Fälle, die auf einen Erreger der Pockenvirus-Gruppe zurückgehen. Dieses bestätigt Ergebnisse von BADER (5), der ebenfalls über die Infektionsmöglichkeit mit Mollusc.contag. in Badeanstalten berichtet. Die Echtheit des beobachteten Schwimmbadgranuloms läßt sich nicht beweisen, weil der Hautarzt den Erreger nicht isolieren konnte. Er meinte aber, das histologische Bild sei eindeutig gewesen.

Bei den durch die Ärzte registrierten Erkrankungen spielten die entzündlichen HNO-Erkrankungen ebenfalls eine relativ große Rolle.

Die Angaben über Augenerkrankungen sind wahrscheinlich unzuverlässig, weil einer der beiden Augenärzte seine Fälle erst gegen Ende der Untersuchungszeit sammelte, nachdem er mehrmals daran erinnert werden mußte. Das gibt sicherlich ein falsches Bild von der jahreszeitlichen Verteilung der Coniunctivitiden. Da die Angaben über die aufgetretenen Coniunctivitiden auch nicht sehr differenziert waren, war es nicht möglich, diese auf bestimmte Erreger oder sonstige Ursachen zurückzuführen.

Daß gynäkologische Erkrankungen bei den Arztformularen verglichen mit der Fragebogenaktion relativ häufiger vorkamen, liegt möglicherweise daran, daß die betroffenen Frauen von sich aus keine Verbindung zu einem Badbesuch sahen oder daß es ihnen unangenehm war, Genitalerkrankungen auf den Formularen anzukreuzen, weil sie sich der Wahrung der Anonymität nicht sicher waren.

Unter den sonstigen Erkrankungen wurden je 1 Urethritis und eine Hepatitis festgestellt. Sollte die Hepatitis tatsächlich im Schwimmbad übertragen worden sein, wären zu gleicher Zeit sicher noch mehr Fälle aufgetreten. Da dies jedoch nicht zutraf, war die Hepatitis sicherlich auch keine Folge eines Badbesuchs.

Die Tabelle 33 zeigt auf, wie sich die erfaßten Erkrankungen auf die Fachrichtungen der Ärzte verteilen, und außerdem informiert sie darüber, wie viele Badegäste bei der Besucheraktion mit ihren Beschwerden zu welchen Ärzten gingen.

Tabelle 33

Fachrichtung der konsult. Ärzte	Art der Erkr. absolut	in %	Vert. auf die Ärzte absolut	in %	Badegäste, die zum Arzt gingen absolut	in %
HNO	33	23,08	15	10,49	21	13,55
Augen	39	27,27	36	25,17	8	5,16
Haut	52	36,36	24	16,78	9	5,81
Frauen	17	11,89	12	8,39	11	7,10
Kinder	-	-	34	23,77	48	30,97
sonstige	2	1,40	22	15,38	58	37,42
Gesamt	143	100,00	143	99,98	155	100,01

Während die von Ärzten registrierten Augenerkrankungen auch fast alle von Augenärzten behandelt wurden (bei den gynäkologischen Erscheinungen war es ähnlich), verlagerten sich die HNO- und Hauterkrankungen mehr auf Kinder- und Allgemeinärzte bzw. Internisten. Das weist darauf hin, daß die Patienten mit derartigen Beschwerden immer zuerst den Haus- bzw. Kinderarzt konsultieren, bevor sie einen Facharzt aufsuchen. Noch deutlicher kommt dies in der letzten Spalte der Tabelle 33 zum Ausdruck, aus der hervorgeht, daß 68,39 % aller Schwimmbadbesucher, die angaben, zu einem Arzt gegangen zu sein, den Haus- oder Kinderarzt wählten. Erst mit großem Abstand folgen dann die HNO-, Frauen-, Haut- und Augenärzte.

zu Punkt 2) Verteilung der Erkrankungen auf die einzelnen Bäder

Wie die Tabelle 34 zeigt, existieren zu diesem Punkt nur in 114 der 143 beobachteten Krankheitsfälle verwertbare Angaben. Dies macht eine Interpretation der gewonnenen Daten natürlich noch schwieriger. Trotzdem sollen die besonders auffälligen Ergebnisse kurz besprochen werden:

Was die Hauterkrankungen betrifft, so lagen nur beim Ausschlag und bei den bakteriellen Erkrankungen (Impetigo und Furunkulose) Angaben zur Infektionsquelle vor. Danach kamen 71,43 % Fälle ausschließlich aus dem Freibad und zusätzlich 14,29 % aus dem Frei- oder Hallenbad. Ausschlag wurde genau wie bei der Besucherbefragung ausschließlich in den Bewegungsbädern beobachtet. Zu den viralen Hauterkrankungen (Warzen, Condylomata acuminata, Molluscum contagiosum) fehlen Angaben über die wahrscheinliche Infektionsquelle, weil diese Fälle fast ausschließlich vom Hautarzt gesammelt wurden und dieser meistens vergaß, seinen Patienten die entsprechenden Fragebögen auszuhändigen. Aus den Angaben des Arztes geht allerdings hervor, daß die aufgetretenen Fälle in die Wintermonate fielen, so daß das Freibad hierfür nicht in Frage kommt.

Anginen entstammten nach Auffassung der Patienten vorwiegend dem Freibad, ebenso wie Außenohrentzündungen und Mykosen.

Für die Genitalaffektionen ergab sich ein Überwiegen des Hallenbades.

Die Werte für die Coniunctivitiden sind unbrauchbar, weil sie aus oben genanntem Grund nur aus der Sommerzeit stammen und deshalb sowieso fast nur das Freibad in Frage kommt.

Tabelle 34 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen auf die Bäder verteilt

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x* .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	insgesamt	Bew.b.	Freib.	Hallenb.	Bew.-u.Freib.	Bew.-u.Hallenb.	Hallen-u.Freib.	alle
Coniunct.	38	2	28	2	2		4	
	33,33*	14,29*	46,67*	9,52*	50,00*		26,67*	
		5,26**	73,68**	5,26**	5,26**		10,52**	
Nebenhöhlenentz.	6	1	2	3				
	5,26*	7,14*	3,33*	14,29*				
		16,67**	33,33**	50,00**				
Bronchitis, Tracheitis	2	2						
	1,75*	14,29*						
		100,00**						
Angina	10		6	3			1	
	8,77*		10,00*	14,29*			6,67*	
			60,00**	30,00**			10,00**	
Mittelohrentz.	4		2	1			1	
	3,51*		3,33*	4,76*			6,67*	
			50,00**	25,00**			25,00**	

Fortsetzung Tabelle 34 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen auf die Bäder verteilt

	insgesamt	Bew.b.	Freib.	Hallenb.	Bew.-u.Freib.	Bew.-u.Hallenb.	Hallen-u.Freib.	alle
Außen-ohrentz.	11 9,65*		7 11,67* 63,63**		1 25,00* 9,09**		3 20,00* 27,27**	
Ausschlag	6 5,26*	6 42,86* 100,00**						
Furunkul., Impetigo	14 12,28*		10 16,67* 71,43**	2 9,52* 14,29**			2 13,33* 14,29**	
Condyloma-ta acumi-nata, Warzen, Molluscum contagio-sum	unbekannt; im Winter aber praktisch nur im Hallenbad							
Mykosen	5 4,39*	1 7,14* 20,00**	2 3,33* 40,00**				2 13,33* 40,00**	

Fortsetzung Tabelle 34 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen auf die Bäder verteilt

	insgesamt	Bew.b.	Freib.	Hallenb.	Bew.-u.Freib.	Bew-.u.Hallenb.	Hallen-u.Freib.	alle
Vaginal-fl., Colpitis	16 14,04*	2 14,29* 12,50**	2 3,33* 12,50**	9 42,86* 50,00**	1 25,00* 6,25**		2 13,33* 12,50**	
Urethritis	1 0,88*			1 4,76* 100,00**				
Hepatitis	1 0,88*		1 1,67* 100,00**					
	114	14 12,28**	60 52,63**	21 18,42**	4 3,51**		15 13,16**	

zu Punkt 3) Jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen

Die jahreszeitliche Verteilung der von den Ärzten beobachteten Schwimmbadinfektionen wird durch Tabelle 35 wiedergegeben. Es sind folgende Auffälligkeiten festzuhalten:

Bei den Hauterkrankungen fielen die viralen Infekte (Warzen, Cond. acuminata, Moll. contag.) vorwiegend in die Wintersaison, während bakterielle Infekte (Impetigo, Furunkulosen) ausschließlich im Sommer beobachtet wurden. Ähnliches gilt auch für die meist durch bakterielle Erreger (Staphylokokken, Streptokokken, Pseudomonas) hervorgerufenen HNO-Erkrankungen wie Angina, Otitis media und externa. Die Mykosen fielen ebenfalls in den Sommer. Die allergischen Exantheme wurden alle im Winter registriert, obwohl sie sicherlich von der Jahreszeit unabhängig waren, denn sie sind anscheinend nicht auf Mikroorganismen zurückzuführen, sondern beruhen auf Wasserinhaltsstoffen des Mineralwassers (siehe dazu Kap. 1.1.4).

Das eindeutige Oberwiegen der Coniunctivitiden im August ist bereits in Punkt 1) und 2) erklärt worden. Bei den Genitalerkrankungen, die von den Ärzten in Fluor vaginalis, Trichomonaden, Colpitis und Soor-Colpitis unterschieden wurden, fanden sich die beiden ersteren eher im Winter, während die Fälle von Soor-Colpitis häufiger im Sommer auftraten.

zu Punkt 4) Altersverteilung der einzelnen Erkrankungen

Auch auf diese Frage fand sich nur in 116, also 81,12 % der Fälle eine Antwort. Die Tabelle 36 zeigt, daß die vorwiegend bakteriellen eitrigen Erkrankungen in der Hauptsache bei Kindern und Jugendlichen bis zu 14 Jahren vorkamen (bei Furunkulosen und Impetigo z.B. zu 85,72 %). Erstaunlicherweise wurden die 10-14jährigen

Mädchen auch schon von Erkrankungen des Genitalbereichs befallen (in 37,50 % der Fälle), was übrigens bei der Besucherbefragung auch schon zu beobachten war. Das Alter der Warzenpatienten war aus den Fragebögen nicht zu entnehmen, nach mündlichen Informationen handelt es sich allerdings vorwiegend um Kinder. Ausschlag wurde ausschließlich bei Erwachsenen beobachtet.

zu Punkt 5) Geschlechtsverteilung der Erkrankungen

Ähnlich wie bei den Besucherfragebögen schienen auch hier die weiblichen Patienten in der Überzahl zu sein (männlich : weiblich = 56 : 44 %). Die Erklärung dafür wird allerdings schon teilweise dadurch gegeben, daß allein 11,70 % aller Fälle Genitalerkrankungen waren, für die sowieso nur Frauen in Frage kommen. Für das Überwiegen der weiblichen Patienten sind außerdem Augenentzündungen verantwortlich, die aus erwähntem Grund (unter Punkt 1) und 2)) nicht in die Interpretation mit einbezogen werden können.

Es liegt somit kein Grund vor, anzunehmen, daß Frauen für Schwimmbadinfektionen empfänglicher seien als Männer von Genitalaffektionen abgesehen.
Die genauen Zahlen über die Geschlechtsverteilung der einzelnen Erkrankungen sind der Tabelle 37 zu entnehmen.

zu Punkt 6) Verteilung der Erkrankungen in Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser und der Badehäufigkeit

Wie bei der Besucherbefragung lassen sich auch hier zu diesem Punkt keine Abhängigkeiten feststellen (Tabellen 38 und 39).

Tabelle 35 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen auf die Monate verteilt (Jan.-Sept. 1976)
(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	gesamt
Coniunct.		1		1		5	32			39
		4,00*		20,00*		26,31*	36,50*			
		2,56**		2,56**		12,82**	82,05**			
Nebenhöhlen-entz.		2	1			1	2			6
		8,00*	16,67*			5,26*	3,17*			
		33,3**	16,6**			16,6**	33,3**			
Bronchitis, Tracheitis		1				1				2
		4,00*				5,26*				
		50,00**				50,00**				
Angina					2	2	4	1	1	10
					15,38*	10,52*	6,35*	12,50*	100,00*	
					20,00**	20,00**	40,00**	10,00**	10,00**	
Mittelohr-entz.		1			1		2			4
		4,00*			7,63*		3,17*			
		25,00**			25,00**		50,00**			
Außenohr-entz.					2	3	5	1		11
					15,38*	15,78*	7,94*	12,50*		
					18,18**	27,27**	45,45**	9,09**		

Fortsetzung Tabelle 35 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen auf die Monate verteilt (Jan.-Sept. 1976)

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	gesamt
Ausschlag	2 100,00* 33,3****	1 4,00* 16,6****			3 23,08* 50,00**					6
Furunk., Impetigo					2 15,38* 14,28**		11 17,46* 78,57**	1 12,50* 7,14**		14
Condyloma-ta accum., Warzen, Mollusc. cont.		10 40,00* 40,00**	4 66,67* 16,00**	3 60,00* 12,00**	2 15,38* 8,00**	2 10,52* 8,00**	3 4,76* 12,00**	1 12,50* 4,00**		25
Mykosen						4 21,05* 66,6****	1 1,59* 16,6****	1 12,50* 16,6****		6
Vaginalfl., Colpitis		9 36,00* 52,94**	1 16,67* 5,88**	1 20,00* 5,88*	1 7,69* 5,88*		2 3,17* 11,76**	3 37,50* 17,65**		17
Urethritis						1 5,26* 100,00**				1
Hepatitis							1 1,59* 100,00**			1
	2	25	6	5	13	19	63	8	1	142

Tabelle 36 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen verteilt auf die Altersgruppen

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 49	>50	insgesamt
Augen-entz.	6	5	7	7	11	2	38
	16,67*	20,00*	70,00*	53,85*	47,83*	22,22*	32,76*
	15,79**	13,16**	18,42**	18,42**	28,95**	5,26**	
Neben-höhlen-entz.	2		1		3		6
	5,56*		10,00*		13,04*		5,17*
	33,33**		16,67**		50,00**		
Bronchi-tis, Trachei-tis	2			1	1		4
	5,56*			7,69*	4,35*		3,45*
				50,00**	50,00**		
Angina	7	3					10
	19,44*	12,00*					8,62*
	70,00**	30,00**					
Mittel-ohrentz.	2	2					4
	5,56*	8,00*					3,45*
	50,00**	50,00**					

Fortsetzung Tabelle 36 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen verteilt auf die Altersgruppen

	0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 49	>50	insgesamt
Außenohr-entz.	4 11,11* 36,36**	5 20,00* 45,45**				2 22,22* 18,18**	11 9,48*
Ausschlag					2 8,70* 33,33**	4 44,44* 66,66**	6 5,17*
Furunkulo-se (4), Impetigo (10)	10 27,78* 71,43**	2 8,00* 14,29**		1 7,69* 7,14**	1 4,35* 7,14**		14 12,07*
Warzen, Mollusc. cont.	unbekannt, aus Erzählungen aber meist Kinder						
Mykosen	2 5,56* 40,00**	1 4,00* 20,00**		1 7,69* 20,00**		1 11,11* 20,00**	5 4,31*

Fortsetzung Tabelle 36 Von Ärzten beobachtete Erkrankungen verteilt auf die Altersgruppen
(x* ...

	0 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 49	>50	insgesamt
Vaginal-fl., Colpitis		6 24,00* 37,50**	2 20,00* 12,50**	3 23,08* 18,75**	5 21,74* 31,25**		16 2 unbek. 13,79*
Urethritis	1 2,78* 100,00**						1 0,86*
Hepatitis		1 4,00* 100,00**					1 0,86*
	36	25	10	13	23	9	116

Tabelle 37 Von Ärzten beobachtete Geschlechtsverteilung der Krankheiten

(x* ... Prozentsatz, spaltenweise gelesen
x** .. Prozentsatz, zeilenweise gelesen)

	♂	♀	insgesamt
Coniunct.	14	24	38
	23,73*	32,00*	27,74*
	36,84**	63,16**	
Nebenhöhlen-entz.	2	4	6
	3,39*	5,33*	4,38*
	33,33**	66,67**	
Bronchitis, Tracheitis	-	2	2
		2,67*	1,46*
		100,00**	
Angina	5	5	10
	8,47*	6,67*	7,30*
	50,00**	50,00**	
Mittelohr-entz.	3	1	4
	5,08*	1,33*	2,92*
	75,00**	25,00**	
Außenohr-entz.	7	4	11
	11,86*	5,33*	8,03*
	63,64**	36,36**	
Ausschlag	5	1	6
	8,47*	1,33*	4,38*
	83,33**	16,67**	

Fortsetzung Tabelle 37 Von Ärzten beobachtete Geschlechtsverteilung der Krankheiten

	♂	♀	insgesamt
Furunkulose, Impetigo	7 11,86* 50,00**	7 9,33* 50,00**	14 10,22*
Warzen	12 20,34* 52,17**	8 10,67* 34,78**	23 3 unbek. 16,79*
Mykosen	3 5,08* 60,00**	2 2,67* 40,00**	5 3,95*
Vaginalfl., Colpitis		16 21,33* 100,00**	16 11,68*
Urethritis	1 1,69* 100,00**		1 0,73*
Hepatitis		1 1,33* 100,00**	1 0,73*
	59 44,03**	75 55,97**	137 (+3)

Tabelle 38 Von den Ärzten beobachtete Abhängigkeit von der Verweildauer im Wasser

	<10 min.	10-30 min.	20-60 min.	>60 min.	gesamt
Coniunct.		26	9	3	38
Nebenhöhlenentz.		4	1	1	6
Bronchitis (Tracheitis)		2			2
Angina		6	4		10
Mittelohrentz.		1	3		4
Außenohrentz.		7	4		11
Ausschlag		6			6
Furunkul., Impetigo		11	3		14
Warzen		meistens nicht angegeben			
Mykosen		2	2	1	5
Vaginalfl., Colpitis		8	6	2	16
Urethritis			1		1
Hepatitis			1		1

Tabelle 39 Von den Ärzten beobachtete Abhängigkeit von der Badehäufigkeit

	täglich	mehrm./Wo.	1-3 x/Monat	seltener	gesamt
Augenentz.	10	17	7	4	38
Nebenhöhlenentz.	1	3	1	1	6
Bronchitis, Tracheitis		1	1		2
Angina		6	4		10
Mittelohrentz.		3	1		4
Außenohrentz.	4	7			11
Ausschlag		4	1	1	6
Furunkul., Impetigo	3	8	3		14
Warzen + Cond. acum.		6	12	1	19
Mollusc. cont.		2	3	1	6
Mykosen		3	2		5
Vaginalfl., Colpitis	2	1	7	6	16
Urethritis		1			1
Hepatitis		1			1

4. Gemeinsame Diskussion aller gewonnenen Daten

4.1 Kritische Gedanken zur Auswertung

Bevor alle gewonnenen Daten im Zusammenhang besprochen werden, sollen einige kritische Gedanken zur Auswertung vorausgeschickt werden:

Vergleicht man die Aussagekraft der drei im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungsabschnitte, so muß man sagen, daß die zuverlässigsten und objektivsten Ergebnisse sicher die Wasseruntersuchungen gebracht haben. Hier konnte man sich auf konkret meßbare qualitative und quantitative Werte stützen, und aufgrund der Regelmäßigkeit der Untersuchungen war es möglich, repräsentative Aussagen über die hygienische Beschaffenheit der einzelnen Bäder während des ganzen Untersuchungszeitraums zu machen.

Weniger objektiv waren die Ergebnisse der Besucherbefragung, weil man hier nicht von standardisierten Bedingungen ausgehen konnte. Es gab eine ganze Reihe von Faktoren, die auf die Untersuchung Einfluß nehmen konnten, wie z.B. das subjektive Empfinden der Probanden oder auch der Verteilungsmodus der Fragebögen, der sowohl die Zusammensetzung des Kollektivs als auch den zeitlichen Verlauf der Studie prägte. Außerdem muß man bei der Auswertung berücksichtigen, daß das Gesamtkollektiv mit 1.056 Fragebögen zwar schon recht ansehnlich war, daß jedoch durch die große Anzahl verschiedener Erkrankungen für einzelne Krankheiten u.U. nur wenige Fälle vorlagen, was die Aussagekraft der gewonnenen Ergebnisse natürlich mindert.

Betrachtet man die Ermittlungen der Ärzte für sich allein, so sind diese sicherlich am wenigsten repräsentativ, denn hier lagen insgesamt nur 143 Fälle vor, und selbst diese waren bei der unterschiedlichen Gewissenhaftigkeit der Ärzte noch unvollständig be-

arbeitet. Man kann diesen Teil der Studie somit nur im Vergleich oder in Kombination mit der Besucherbefragung auswerten, um einigermaßen zuverlässige Aussagen machen zu können.

Einen Zusammenhang zwischen den insgesamt beobachteten Badeinfektionen und den Ergebnissen der Wasserproben herzustellen, ist schwierig, weil zum einen die Palette der untersuchten Keime aus technischen Gründen beschränkt blieb und weil zum anderen von den Ärzten kein einziger Abstrich geliefert wurde, der den Verdacht auf eine Schwimmbadinfektion bei gleichzeitigem Auftreten des entsprechenden Keimes im Beckenwasser erheblich hätte erhärten können.

4.2 Vergleich zwischen den Ergebnissen der Besucherbefragung und der Ermittlung durch die Ärzte

Bei der gemeinsamen Betrachtung dieser beiden Teile der Studie läßt sich zu den einzelnen Untersuchungspunkten folgendes festhalten:

1) Häufigkeitsverteilung der Erkrankungen:

Einem Gesamtkollektiv von 1.056 Badbesuchern, von denen 667 erkrankten und 155 mit ihren Beschwerden zu einem Arzt gingen, standen 143 durch Ärzte beobachtete Schwimmbadinfektionen gegenüber. Die von den Besuchern angegebenen Arztkonsultationen entsprechen sicherlich nicht den Fällen der Ärzte, denn die Erkrankungen verteilten sich in anderem prozentualen Verhältnis auf die einzelnen Ärzte (siehe dazu die Tabellen 27 und 33). Die Badbesucher gingen mit ihren Beschwerden vorwiegend zum Haus- oder Kinderarzt, während bei den Ärzten selbst eine gleichmäßige Verteilung der Fälle auf die Fachrichtungen zu beobachten war.

Was die Erkrankungen im einzelnen angeht, so klagten die Probanden aus der Besucherbefragung zu fast 50 % über Augenreizungen und Erkältungen, während derartig leichte Affektionen von den Ärzten überhaupt nicht angegeben wurden. Die Anteile der jeweiligen Erkrankungen sind in Tabelle 40 einander gegenübergestellt. Läßt man die leichten Erscheinungen weg, die verständlicherweise bei den Ärzten nicht auftraten und legt man für die Gesamtheit der restlichen Beschwerden der befragten Badbesucher 100 % zugrunde, also jeweils das doppelte der eigentlichen Anteile der Erkrankungen (in Tab. 40 in Klammern aufgeführt), so ergeben sich trotzdem deutliche Unterschiede in der Häufigkeit der einzelnen Affektionen: Relativ selten beobachteten die Ärzte z.B. Ausschlag, Mykosen und Mittelohrentzündungen. Darmerkrankungen wurden überhaupt nicht registriert. Häufiger wurden von ihnen dagegen Warzen (einschließ-

lich Condylomata acuminata, Molluscum contagiosum und Schwimmbadgranulom) und ganz besonders Hauteiterungen bzw. Impetigo und Furunkulosen sowie Coniunctivitiden, Außenohrentzündungen und Genitalaffektionen mit dem Baden in Zusammenhang gebracht.

Tabelle 40

	Erkr. der Badbesucher (in %)		von Ärzten beobachtete Erkrankungen (in %)
Augenentz.	8,76	(17,52)	27,27
Darmerkr.	6,76	(13,52)	-
Augenreizung	26,77		-
Erkältung	22,27		-
Grippe mit Fieber	3,25	(6,50)	-
Ausschlag	5,84	(11,68)	4,20
Mykosen	5,59	(11,18)	4,20
Warzen	5,42	(10,84)	11,89
Condyl. acumin.	-		1,40
Mollusc. cont.	-		4,20
Schwimmbadgran.	-		0,70
Hauteiterungen bzw. Impetigo oder Furunkulose	0,92	(1,84)	9,79
Otitis media	4,09	(9,18)	2,80
Otitis externa	1,50	(3,00)	7,69
Angina	2,42	(4,84)	6,99
Nebenhöhlenentz.	3,25	(6,50)	4,20
Bronchitis	-		1,40
Genitalaff., z.B. Vaginalfluor oder Trich.- bzw. Soorcolpitis	2,25	(4,50)	11,90
sonst. Erkr., z.B. Hepatitis oder Urethritis	0,50	(1,00)	1,40
	100,01	(102,10)	100,03

2) Verteilung der Erkrankungen auf die einzelnen Bäder

Eine eindeutige Parallelität beider Untersuchungen lag bei den beobachteten Ausschlagfällen vor, die fast ausschließlich aus den Bewegungsbädern kamen.

Bakterielle eitrige Erkrankungen (Furunkulose, Impetigo, Angina, Außen- und Mittelohrentzündung) wurden nach Angaben der Ärzte vorwiegend nach Freibadbesuchen beobachtet, während bei der Besucherbefragung das Frei- und (oder) Hallenbad die wahrscheinlichste Infektionsquelle gewesen zu sein schien. Eine Unterscheidung zwischen beiden Bädern war hier nicht möglich.

Zu Warzenerkrankungen ergab sich bei den Ärzten aus der zeitlichen Verteilung der Fälle, daß diese nicht aus dem Freibad kamen. Von den befragten Badbesuchern, die an Warzen erkrankten, gingen die meisten ins Frei- und (oder) Hallenbad, wobei dem Freibad hier mehr Bedeutung beizumessen war. Relativ häufig wurden Warzen aber auch von Bewegungsbadbesuchern registriert.
Mykosen kamen nach Angaben der Ärzte häufiger aus dem Freibad, während aus den Besucherformularen keine Bevorzugung eines bestimmten Bades hervorging, das Freibad aber insgesamt relativ wenig betroffen war.

Die Genitalerkrankungen waren nach Meinung der Ärzte am ehesten dem Hallenbad zuzuschreiben. Aus den Besucherangaben läßt sich hierzu allerdings keine Aussage machen.

3) Jahreszeitliche Verteilung der Erkrankungen

Für beide Untersuchungen läßt sich übereinstimmend festhalten, daß Hauteiterungen und Anginen vorwiegend im Sommer auftraten und Ausschlag fast nur im Winter beobachtet wurde. Eine reine Sommererkrankung schien ebenfalls die Coniunctivitis zu sein, wobei hier

wieder zu berücksichtigen ist, daß dieses Ergebnis bei den Ärztefällen wahrscheinlich Zufall war, weil sich der zuständige Arzt, wie gesagt, nur im Sommer mit der Studie befaßte. Mykosen wurden von den Ärzten häufiger im Sommer und Warzen eher im Winter registriert. Aus der Besucherbefragung war diesbezüglich keine eindeutige Zuordnung möglich.

4) Altersverteilung der Erkrankungen

Beide Untersuchungen ergaben, daß insgesamt Jugendliche häufiger von Schwimmbadinfektionen betroffen waren als Erwachsene. Die meisten Erkrankungen entfielen auf Kinder und Jugendliche bis zu 14 Jahren. Eine eindeutige Bevorzugung der Erwachsenen ergab sich allerdings für den Ausschlag. Dies hing wahrscheinlich damit zusammen, daß Ausschlag fast immer nach Bewegungsbadbesuchen auftrat, wo sowieso fast nur Erwachsene baden gingen. Mykosen und Genitalaffektionen wurden ebenfalls mit wachsendem Alter häufiger. Es fiel jedoch auf, daß 10-14jährige Mädchen auch schon relativ häufig mit Fluor vag. o.ä. zu tun hatten.

5) Geschlechtsverteilung der Erkrankungen

Auf den ersten Blick schien bei beiden Untersuchungen das weibliche Geschlecht stärker von Schwimmbadinfektionen befallen worden zu sein. Bei den Ärzte-Ermittlungen erklärt sich dies jedoch durch den hohen Anteil von gynäkologischen Erkrankungen gemessen an der Gesamtzahl der beobachteten Infektionen. In der Besucherbefragung überwogen die Frauen aber außerdem bei Hauteiterungen, Ausschlag, Warzen, Anginen, Mittelohr- und Augenentzündungen. Woran dies gelegen haben kann, ist nicht zu erklären.

6) Bezüglich der anderen Punkte wie Verweildauer im Wasser und Badehäufigkeit ließen sich keine Zusammenhänge zwischen beiden Untersuchungen herauskristallisieren. Deshalb wird hierzu auf detaillierte Angaben verzichtet.

4.3 Vergleich zwischen den beobachteten Schwimmbadinfektionen und der Badewasserqualität

Wie in den kritischen Vorbemerkungen zu diesem Kapitel bereits angedeutet, ist es praktisch nicht möglich, anhand der in dieser Studie gewonnenen Ergebnisse zu zeigen, daß die aufgetretenen Erkrankungen tatsächlich Schwimmbadinfektionen waren, weil von den Ärzten keine Patientenabstriche geliefert wurden, die man mit den bei Badewasserproben isolierten Keimen hätte vergleichen können. Aus diesem Grunde wurde auch bisher nicht näher auf die Phagentypisierung der aus Badewasser isolierten Staph. aur-Stämme eingegangen, die eigentlich einer solchen Gegenüberstellung dienen sollten. Es soll hierzu lediglich erwähnt werden, daß bis auf wenige Ausnahmen alle Staph. aur.-Stämme der Gruppe III angehörten. Dies bestätigt Untersuchungen von RAMAMURTI und KANZ (27), die aus Badewasser ebenfalls hauptsächlich Stämme dieses Phagentyps isolieren konnten. Ansonsten weiß man, daß diese Gruppe häufig als Hospitalkeim in Krankenhäusern zu finden ist, z.B. bei postoperativen Wundheilungsstörungen o.ä. Die Erreger der Impetigo contagiosa gehören demgegenüber eher der Gruppe II an. Das würde bedeuten, daß die im Sommer gefundenen Staph. aur.-Stämme vermutlich nicht für die gleichzeitig aufgetretenen Impetigo contagiosa-Fälle verantwortlich gewesen sein konnten. Andererseits ist es aber nicht ausgeschlossen, daß das häufige Auftreten eitriger Erkrankungen im Sommer auf diese isolierten Stämme zurückzuführen ist.

Was das gehäufte Auftreten von Ps. aerug. im Hallenbad angeht, so läßt sich hier keine Parallele zu den beobachteten Erkrankungen ziehen, da eine Häufung von Außenohrentzündungen nach Besuch des Hallenbades nicht zu verzeichnen war. Ebenfalls wurden Darminfektionen nicht vermehrt nach Freibadbesuchen registriert, obwohl aus dem Mineralbecken hier jedesmal E.coli isoliert werden konnten.

Auffallend war das seltene Vorkommen von Pilzen im Badewasser (nur jeweils einmal Cand. alb. im Sport- und Mineralbecken des Freibades; Fußpilzerreger wie Trichophyton rubrum, Tr. mentagrophytes oder Epidermophyton floccosum wurden überhaupt nicht gefunden). Demgegenüber waren Fußmykosen bei den Badegästen relativ häufig, wobei alle Bäder zu etwa gleichen Teilen für diese Infektionen verantwortlich gemacht wurden. Das Fehlen der Erreger im Badewasser läßt auf Infektionsquellen im umliegenden Schwimmbadbereich schließen, was die Angaben aus der Literatur bestätigen würde (10, 18).

Im übrigen war die Palette der bei den Wasserproben untersuchten spezifischen Keime einfach zu klein, um von daher Rückschlüsse auf beobachtete Erkrankungen ziehen zu können. Ein Versuch, neben Bakterien auch Viren in die Untersuchungen einzubeziehen, hätte sicherlich zusätzliche Informationen gebracht, wenn man bedenkt, wie viele der angegebenen Erkrankungen wahrscheinlich auf Viren zurückzuführen waren (z.B. Warzen, Molluscum contagiosum, Erkältungskrankheiten, Grippe, evtl. Augenentzündungen usw.). Wie in Kap. 1.2.1.3 bereits erwähnt, war jedoch der technische Aufwand für solche Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit zu groß.

Von der Wasserqualität allgemein ausgehend hätte man annehmen müssen, daß das Mineralbecken des Freibades am stärksten und das Bewegungsbad Siebengebirge am wenigsten gesundheitsgefährdend war. Da gerade in diesen beiden Bädern aber die wenigsten Badegäste waren, läßt sich darüber anhand der vorliegenden Ergebnisse keine Aussage machen.

Ein Zusammenhang zwischen chemischen Daten und Erkrankungen könnte allenfalls bei den beobachteten Augenreizungen zu suchen sein, die den Literaturangaben zufolge mit der Menge des gebundenen Cl hätten korrelieren müssen (12): Das gebundene Cl wies im Bewegungsbad Drachenfels durchschnittlich die höchsten Werte auf. Dann folgte

das Sportbecken des Freibades und danach das Hallenbad, wobei in diesen beiden Bädern der zulässige Höchstwert von 0,3 mg/l am Auslauf nur selten überschritten wurde. Demgegenuber wurden Augenreizungen nach Bewegungsbadbesuchen aber nur selten beobachtet, während das Frei- und besonders das Hallenbad hier erstaunlich hohe Werte aufwiesen. Das deutet darauf hin, daß in diesem Fall eine andere Ursache für das Auftreten der Augenreizungen verantwortlich gewesen sein muß. Hier kann man wahrscheinlich die Personenkreise und deren Badegewohnheiten als Grund anführen: Im Bewegungsbad gingen fast nur Erwachsene baden, die bei kurzer Verweildauer im Wasser und vorsichtigem Schwimmstil ihre Augen wahrscheinlich nur selten mit dem Wasser in Berührung kommen ließen. Im Hallen- und Freibad hingegen, wo die jüngeren Badegäste vorherrschten, hatte das Cl mehr Möglichkeiten, auf die Coniunctiven einzuwirken, weil die Verweildauer der Jugendlichen im Wasser wesentlich länger war und außerdem durch häufiges Tauchen der Kontakt zwischen Augen und Badewasser erheblich stärker war.

Die Augenentzündungen, die im Sommer oft beobachtet wurden und hauptsächlich dem Freibad zuzuschreiben waren, wurden sicher nicht nur vom Chlor, sondern auch von den Eitererregern hervorgerufen (z.B. Staph. aur.), die zu dieser Zeit bei den Wasserproben isoliert werden konnten.

5. Schlußwort

Die vorliegende Arbeit zur Ermittlung der Häufigkeit von Schwimmbadinfektionen bezogen auf die Zahl der Badegäste hat als eine der ersten Untersuchungen dieser Art den Charakter einer explorativen Studie. Das bedeutet, daß sie noch keine statistischen Schlüsse zuläßt, sondern zunächst nur zur Hypothesenbildung dient und somit Anstöße für weitere Untersuchungen liefern soll, die dann unter standardisierten Bedingungen bestimmte Fragestellungen genauer untersuchen können.

Im folgenden werden die interessantesten Ergebnisse der Arbeit und einige daraus abzuleitende Hypothesen kurz zusammengestellt:

Die hygienischen Verhältnisse in den untersuchten Badeanstalten waren von Ausnahmen abgesehen über den ganzen Untersuchungszeitraum zufriedenstellend oder zumindest nicht außergewöhnlich schlecht. Demgegenüber schien die Erkrankungshäufigkeit in der Bevölkerung auf den ersten Blick hoch zu sein, doch bei genauerer Betrachtung stellte sich heraus, daß die häufigsten Beschwerden, nämlich Augenreizungen und Erkältungskrankheiten weniger auf die Wasserqualität als auf die Badegewohnheiten der meist jugendlichen Probanden zurückzuführen waren. Dies wurde auch in der Befragung der Schwimmclubmitglieder deutlich, die zwar wesentlich häufiger an Augenreizungen litten, ansonsten aber seltener erkrankten als andere Badegäste.

Bei den echten Schwimmbadinfektionen fiel auf, daß im Sommer gehäuft eitrige Erkrankungen beobachtet wurden bei gleichzeitig vermehrtem Vorkommen von Eitererregern (Staph. aur.) im Badewasser. Leider war es jedoch aufgrund mangelnder Abstriche von erkrankten Schwimmbadbesuchern nicht möglich, den Verdacht auf eine tatsächliche Schwimmbaderkrankung zu erhärten. Dies sollte bei zukünftigen Untersuchungen unbedingt beachtet werden. Ferner sollten

bei weiteren epidemiologischen Studien die Viren in die Wasseruntersuchungen mit einbezogen werden, da bei den angegebenen Infektionen die viralen Erkrankungen einen relativ großen Platz einnahmen.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß die beobachteten Ausschlagerkrankungen fast ausschließlich aus den Bewegungsbädern kamen, u.zw. aus beiden. Dies deutet darauf hin, daß eigentlich nur die Mineralwasserzusammensetzung (z.B. der CO_2-Gehalt) für diese Erscheinung verantwortlich gewesen sein muß und nicht die Badewasserqualität oder die Cl-Konzentration.

Aus diesen Erläuterungen lassen sich nun die folgenden Hypothesen aufstellen:

1) Leichte Affektionen wie Augenreizungen oder Erkältungskrankheiten stellen den weitaus größten Teil der Schwimmbaderkrankungen.

2) Die Badegewohnheiten der Schwimmbadbesucher (z.B. lange Verweildauer im Wasser oder häufiges Tauchen) spielen besonders für das Auftreten leichter Affektionen eine entscheidende Rolle.

3) Die Häufung von eitrigen Erkrankungen im Sommer ist teilweise auf das vermehrte Vorkommen von Staph. aur. im Badewasser zurückzuführen.

4) Virale Erkrankungen bilden einen wichtigen Teil der Schwimmbadinfektionen und bedürfen somit einer größeren Aufmerksamkeit als bisher.

5) Die Badewasserzusammensetzung in Mineralbewegungsbecken fördert das Auftreten von allergischen Reaktionen in Form von Hautausschlag.

Im übrigen sollte bei weiteren Untersuchungen auf folgende Voraussetzungen unbedingt geachtet werden:

1) Die Badbesucher sollten einer konsequenten ärztlichen Überwachung unterzogen werden.

2) Die beobachteten Erkrankungen müssen einheitlich bewertet werden.

3) Vermutete Infektionen müssen durch entsprechende Laboruntersuchungen bestätigt werden.

4) Verschiedene Besuchertypen (Schüler, Sportler, Erwachsene Jugendliche und Kinder) sowie verschiedene Bädertypen müssen in systematischer Weise berücksichtigt werden.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit stellt eine epidemiologische Studie dar über das Auftreten von Schwimmbaderkrankungen in einer Normalbevölkerung bezogen auf die Anzahl der Badegäste. Untersuchungsstätte war die Stadt Bad Honnef, die mit einer Einwohnerzahl von ca. 20.000 über vier öffentliche Badeanstalten verfügt (städt. Hallenbad, städt. Freibad sowie zwei Mineralbewegungsbäder in den Kurkliniken).

Im Zeitraum von Januar bis September 1976 wurden folgende Untersuchungen parallel durchgeführt:

1) Die oben erwähnten Bäder wurden regelmäßigen chemischen und bakteriologischen Kontrollen unterzogen, um laufende Informationen über die jeweiligen Badewasserqualitäten zu bekommen.

2) Es fanden Befragungen der Schwimmbadbesucher statt, um die Häufigkeit und Art der Beschwerden zu ermitteln, die subjektiv mit dem Baden in Zusammenhang gebracht wurden.

3) Ortsansässige Ärzte verschiedener Fachrichtungen hielten die von ihnen beobachteten Schwimmbadinfektionen in dafür ausgearbeiteten Formularen fest.

Aus diesen drei Erhebungen ergaben sich zusammenfassend folgende Informationen:

1) Die hygienischen Verhältnisse in den untersuchten Bädern waren im allgemeinen zufriedenstellend. Die weitaus beste Wasserqualität fand sich in einem Mineralbewegungsbad, welches als einziges Bad mit einer Ozonanlage betrieben wird.

Bei den bakteriologischen Wasseruntersuchungen fiel auf, daß mehrmals Staph. aur. und Ps. aerug. gefunden wurde, wenn E.coli vorhanden war.

2) Die häufigsten von den Badegästen subjektiv empfundenen Beschwerden waren Augenreizungen und Erkältungskrankheiten. Sie traten fast ausschließlich bei Jugendlichen auf und waren auf deren Badegewohnheiten zurückzuführen. Echte Schwimmbadinfektionen wurden relativ selten beobachtet und konnten nicht durch mikrobiologische Untersuchungen unter Beweis gestellt werden. Auffallend war eine leichte Häufung von eitrigen Erkrankungen im Sommer, die mit einem vermehrten Vorkommen von Staph. aur. in den Badewässern zusammentraf. Die beobachteten Mykosen waren nicht auf das Badewasser zurückzuführen, weil hier lediglich einmal Pilze isoliert werden konnten. Hautausschlag kam fast ausschließlich bei Bewegungsbadbesuchern vor, was auf einen Zusammenhang mit den Mineralstoffen hindeutet.

7. Literaturverzeichnis

(1) Allgayer, B., Erprobung von Methoden zur Bewertung der Schleimhautverträglichkeit von Flüssigkeiten. Med. Diss. München, 1975

(2) Anonym, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung, Stand 1971, Verlag Chemie Weinheim

(3) Anonym, Richtlinien für Bäderbau und Bäderbetrieb, Abschnitt "Wasseraufbereitung für Schwimmbeckenwasser." Deutsche Gesellschaft für das Badewesen, Deutscher Schwimmverband, Deutscher Sportbund, Fassung Juni 1972

(4) Armour, D.J. und Couch, A.S., Data-Text Primer, Free Press, New York, 1972

(5) Bader, R., Gehäuftes Vorkommen von Molluscum contagiosum im Bereich eines Lehrschwimmbeckens. Arch. Hyg. 151 (1967), 388-402

(6) Botzenhart, K., Thofern, E., Hünefeld, U., Krankheitserreger im Wasser von Schwimmbädern - mit besonderer Berücksichtigung von Pseudomonas aeruginosa. Med. Monatsschrift 8 (1972), 364-368

(7) Carlson, S., Zur Hygiene der Freibadegewässer und öffentlichen Schwimmbäder, Infektionsrisiko. Bundesgesundheitsblatt 9 (1966), 169-173

(8) Carlson, S., Hässelbarth, U., Richtlinien für Bäderbau und Bäderbetrieb. Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene 43 (1975), 83-99

(9) Carlson, S., Hässelbarth, U., Mecke, P., Die Erfassung der desinfizierenden Wirkung gechlorter Schwimmbadwässer durch Bestimmung des Redoxpotentials. Arch. Hyg. 152/4 (1968), 302-320

(10) Cordonnier, V., Enquête sur les champignons de piscine. Bull. Soc. Franc. Derm. Syph. 77 (1970), 170-175

(11) Eichelsdörfer, D., Die Verwendung von Heil- und Mineralwässern in Schwimm- und Bewegungsbecken. Arch. d. Badewesens 26 (1973), 721-724

(12) Eichelsdörfer, D., Slovak, J., Untersuchung der Augenreizung durch freies und gebundenes Chlor im Schwimmbeckenwasser. Heilbad und Kurort, Jan. 1976, 24-33

(13) Exner, M., Beiträge zum Stand der Kenntnisse der Risiken in öffentlichen Badeanstalten aus hygienischer Sicht. Med. Diss. Universität Bonn, 1978

(14) Favero, M. et al., Use of staphylococci as indicators of swimming pool pollution. Publ. Hlth. Rep. 79 (1964), 61-70

(15) Fichtenbaum, R., Ober die Fußpilzinfektionen bei aktiven Schwimmsportlern und die Bedeutung der öffentlichen Badeanstalten für die Verbreitung der Dermatomykosen. Mykosen 3 (1966), 91-103

(16) Gerth, H.-J., Die Obertragung von Warzen und deren Verhütung. Arch. d. Badewesens 28 (1975), 581-582

(17) Gerth, H.-J., Bassler, S., Steinitz, H., Die Bedeutung der Lehrschwimmhallen für das epidemische Auftreten von Plantarwarzen. Med. Welt 21 (N.F.) (1970) 298-303

(18) Gib, L., Aschan-Åberg, K., Dermatophytes isolated from an open air public bath. Acta derm. vener. 48 (1068), 246

(19) Grün, L., Kleybrink, H., Staphylokokken-Mikrokokken im Badewasser. ZBl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B 155 (1972), 384-390

(20) Grün, L., Möller, H., Staphylokokken-Mikrokokken im Wasser von öffentlichen Hallenbädern. ZBl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B 158 (1974), 561-567

(21) Heintz, A., Hygiene und Desinfektion in Bädern. Arch. d. Badewesens 28 (1975), 587-581

(22) Höll, K., Probleme der Heilwasserbehandlung für Bewegungsbäder. Heilbad und Kurort 21 (1969), 6-8

(23) Jentsch, F., Havemeister, G., Betrieb und Überwachung künstlicher Schwimmbäder. Ges. Wes. Desinfekt. 63 (1971), 19-23

(24) Korzinek, P., Entwicklung einer Methode zur Prüfung der Schleimhautverträglichkeit von Mineralwässern durch pertubierte Einwirkung auf die Coniunctiva des Kaninchens. Med. Diss. München, 1975

(25) Koukol, H., Drechsler, D., Redoxpotential und Badewasserqualität in Mineral-Schwimmbädern. Arch. d. Badewesens 28 (1975), 592-595

(26) Langer, W., Wasserhygiene in Schwimmbecken aus hydraulischer Sicht. Bundesgesundheitsblatt 20 (1965), 289-294

(27) Leclerc, H., Savage, C., Etude et controle bactériologique des eaux de piscine. Rev. Hyg. Med. Soc. 15 (1967), 503-540

(28) Lentze, F., Badewesen. Das öffentliche Gesundheitswesen Bd. III A, Stuttgart, 1969, 79-95

(29) Lindner, H.-J., Untersuchungen zur Lebensfähigkeit von Trichomonas vaginalis in verschiedenen Heilwässern. Inaug.-Diss., Med. Fak. Universität Bonn, 1975

(30) Meins, W., Neuere Methoden bei der Langzeitdesinfektion im Schwimmbadwasser. Arch. d. Badewesens 26 (1973), 88-92

(31) Palin, A.T., The Determination of Free and Combined Chlorine in Water by the Use of Diethyl-p-phenylene Diamine. Journ. a.w.w.a., vol. 49 (1957), 873

(32) Ramamurti, D.V., Kanz, E., The Staphylococcus outside the Hospital. ZBl. Bakt. I. Abt. Orig. B 156 (1972), 399-405

(33) Reber, H., Grundsätzliches zu Anforderungen an Desinfektionsverfahren. ZBl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B 157 (1973), 478-494

(34) Schnack, D., Die Badeinusitis und ihre orbitalen Komplikationen. Dtsch. Ges. Wes. 27 (1972), 1096-1099

(35) Steigleder, G.K., Dermatologie und Venerologie. Stuttgart 1972

(36) Steuer, W., zit. nach Heintz, A., Hygiene und Desinfektion in Bädern, Arch. d. Badewesens 28 (1975), 578-581

(37) Steuer, W., Hygienische Forderungen in Badeanstalten und Kurmittelhäusern. Öff. Ges. Wes. 9 (1971), 575-583

(38) Stevenson, A.H., Studies of Bathing Water Quality and Health. Amer. Journ. publ. Hlth. 43 (1953), 529-538

(39) Walter, R., Epidemiologisch-methodische Studien zur Erfassung des Gesundheitsrisikos von Badewässern. Berlin, 1974

(40) Wattic, E., Butterfield, C.T., Relative Resistence of Escherichia coli and Eberthella typhosa to Chlorine and Chloramines. Publ. Hlth. Rep. 59 (1944), 1661

8. ANHANG

PRIV. DOZ. DR. K. BOTZENHART
Hygiene-Institut
der Universität Bonn

53 Bonn 1
Klinikgelände 35
Telefon (02221) 19 25 23

Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

Fräulein cand. med. Adelheid Walkembach hat Sie bereits aufgesucht, um Sie um Ihre Mitarbeit bei einer epidemiologischen Studie über das Auftreten von Krankheitserscheinungen nach dem Besuch von Schwimmbädern zu bitten.

Als Initiator und Betreuer dieser Arbeit möchte ich mir erlauben, Ihnen zur Bedeutung dieses Vorhabens einige stichwortartige Erläuterungen zu geben:

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, sich beim Besuch des Bades infektiöse oder nichtinfektiöse Krankheiten zuzuziehen. Über die Häufigkeit von Erkrankungen, bezogen auf die Zahl der Badegäste, gibt es aber nur ganz unzureichende Zahlen, weil niemand sich die Mühe macht, systematisch die Badbenutzer oder die Ärzteschaft zu befragen. Daher können vollkommen gegensätzliche Meinungen gehört werden, welche von grundsätzlicher Ablehnung bis zur absoluten Verharmlosung des Badens in öffentlichen Badeanstalten reichen. Die günstigen örtlichen Verhältnisse in Bad Honnef mit mehreren Bädern und ortsansässigen Ärzten verschiedener Fachrichtungen in einem umgrenzten Gebiet, sowie die Tatsache, daß Fräulein Walkembach als Honneferin die lokalen Verhältnisse gut kennt, haben uns veranlaßt, den Versuch zu einer solchen Studie in Ihrem Einzugsbereich zu unternehmen.

Fräulein Walkembach hat hierzu bereits umfangreiche Vorarbeiten geleistet, sowohl in Form einer Zusammenstellung der häufigeren in der Literatur aufgeführten Krankheiten nach dem Baden, als auch in Form eines Fragebogens, welcher den Badbenutzern vorgelegt wird.

Der Zweck der Untersuchung besteht zunächst darin, die Häufigkeit von Beschwerden festzustellen, welche subjektiv in Zusammenhang mit dem Baden gebracht werden. In zweiter Linie soll versucht werden, den causalen Zusammenhang zwischen Beschwerden und Baden zu bewerten, sowohl für infektiöse als auch für nichtinfektiöse Erscheinungen. Erst als dritte Frage soll der Zusammenhang zwischen Badewasserqualität und aufgetretenen Gesundheitsstörungen behandelt werden. Hierzu sind regelmäßig bakteriologische Untersuchungen der Badewässer notwendig, welche Fräulein Walkembach durchführen wird, aber auch Einsendung bzw. Untersuchung von menschlichem Material in einem Umfang, wie es sonst nicht üblich ist. In dieser Hinsicht benötigen wir besonders Ihre Unterstützung.

Zur zusätzlichen Information über unsere bisherige Arbeit füge ich zwei Sonderdrucke aus unserem Institut bei.

Für weitere Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit besten kollegialen Grüßen

K. Botzenhart

8.1 I N F O R M A T I O N S S C H R I F T

für die an der Untersuchung beteiligten Ärzte

I. EINLEITUNG

Als Doktorandin des Hygieneinstituts der Universität Bonn freue ich mich sehr über die große Bereitschaft, mit der Sie die Untersuchungen bei meiner Arbeit unterstützen wollen. Ich hoffe aber auch, daß der Zeitaufwand, den Sie dafür aufbringen müssen, nicht nur meiner Arbeit, sondern auch Ihnen ganz persönlich ein wenig nützen wird.

Deshalb möchte ich zu Beginn versuchen, Ihnen einen möglichst umfassenden Einblick in die Problematik der Schwimmbadhygiene zu verschaffen.
Ich verfolge damit 2 Ziele:

1) Meine Ausführungen sollen Ihnen Hinweise dafür geben, worauf Sie im Lauf Ihrer zukünftigen Untersuchungen besonders achten sollen und Ihnen eine Hilfe bei der Diagnosestellung sein.
2) Ich möchte erreichen, daß Sie erkennen, daß die Gefahr, sich im Schwimmbad eine Infektion zuzuziehen, tatsächlich nicht zu unterschätzen ist und es sich lohnt, sich ein wenig damit zu beschäftigen.

Ich stütze mich in allen meinen Erörterungen auf Berichte in der Literatur, die bisher im Zusammenhang mit unserer Problematik existiert.

Als erstes erläutere ich dabei einige Daten, die die Aufbereitung und die gesetzliche Prüfung der Beschaffenheit des Badewassers an sich betreffen. Danach gehe ich auf ganz allgemeine Aspekte ein, die im Schwimmbad (Badewasser und zugehöriger Schwimmbadbereich wie Umkleidekabinen usw. eingeschlossen) zur Infektionsgefährdung beitragen können und bespreche dann die einzelnen Keime, die bisher in irgendeiner Weise mit Schwimmbadinfektionen in Zusammenhang gebracht wurden. Schließlich möchte ich dann noch etwas zum eigentlichen Untersuchungsgang sagen und zur Problematik der Nachweise der einzelnen Keime beim Patienten und im Badewasser selbst.

II. DIE PROBLEMATIK DER SCHWIMMBADHYGIENE

A. Das Badewasser

Den Richtlinien für Bäderbau und Bäderbetrieb vom Jahre 1972 entsprechend soll das Badewasser Trinkwassereigenschaften besitzen. Um dies nachzuprüfen, geht man nach ganz bestimmten Kriterien vor, die ich im einzelnen nicht alle aufführen möchte. Mir geht es in diesem Fall vorwiegend um ein Kriterium, u.zw. die Prüfung der bakteriologischen Beschaffenheit des Wassers:

Hierzu ermittelt man die Gesamtkoloniezahl/ml Badewasser (sie darf die Zahl 100 nicht überschreiten) und darüberhinaus prüft man die Wirkung des Desinfektionsmittels, indem man auf Escherichia coli gezielt untersucht, d.h. E. coli wird als Maßstab für alle eventuell vorhandenen Krankheitskeime benutzt, weil man davon ausgeht, daß, wenn E. coli in 100 ml nicht nachweisbar ist, das Wasser auch sonst bakteriologisch einwandfrei ist. Die Problematik dieser Annahme wird sich im Laufe der Ausführungen noch genügend herausstellen, denn man weiß inzwischen, daß eine ganze Reihe enderer Krankheitskeime, wie z.B. Staphylokokken oder Streptokokken, gegen Chlor wesentlich resistenter sind als E. coli.

Die Häufigkeit der Wasseruntersuchungen ist dem Gesundheitsamt überlassen. Meistens entnimmt ein Vertreter des Gesundheitsamtes 1mal/Monat unangemeldet eine Wasserprobe, bei eventuellen Beanstandungen öfter.

Zur Erfüllung der hygienischen Anforderungen wird das Wasser von den Bademeistern folgendermaßen aufbereitet:

1) durch Flockung und Filterung für gröbere Verunreinigungen und ungelöste Bestandteile im Badewasser.
2) durch Desinfektion (meist mit Chlor, seltener auch mit einer Kombination von Chlor und Ozon) für die gelösten Verunreinigungen wie z.B. Harnstoff, Nitrate usw. sowie zur Abtötung der lebenden Krankheitskeime.
   Dabei ist die Konzentration an freiem Chlor von besonderer Bedeutung, denn nur freies Chlor wirkt maximal bakterizid. Je höher allerdings der Anteil an organisch gelösten Stoffen (Harnstoff usw.) ist, desto schneller geht das Chlor Verbindungen mit diesen Stoffen ein zu Chloriden und verliert damit seine Desinfektionskraft.

Dies mag ein Hinweis auf die Bedeutung der Besucherzahl in einem Schwimmbad sein, die ja unweigerlich ein erhebliches Eintragen von org. Material jeglicher Art zur Folge hat, wodurch natürlich der Bedarf an freiem Chlor entsprechend erhöht wird. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß Bakterien, wenn sie z.B. in Nasenschleim oder Hautbestandteilen eingebettet sind, auch vor der Wirkung des Chlors gut geschützt sind.

Was die Chlorverbindungen, also die Chloride angeht, wäre noch zu erwähnen, daß der unangenehme Geruch im Schwimmbad weniger vom freien Chlor als viel mehr von den Cl-Verbindungen herrührt und daß auch sie es vorwiegend sind, die die Reizerscheinungen an Augen usw. verursachen.

B. Allgemeine Aspekte zur Infektionsgefährdung

Ganz abgesehen von allen möglichen Krankheitserregern, die sich im Badewasser evtl. aufhalten, kann man wohl davon ausgehen, daß der Schwimmbadbesucher in seiner körperlichen Widerstandskraft leicht geschwächt wird, u.zw. aus mehreren Gründen:

1) durch zu langes Baden, was einmal zur Ermüdung, zum zweiten aber zu einer Unterkühlung des Körpers führt.
2) durch die Einwirkung des Desinfektionsmittels, welches z.B. durch eine Reizung der Schleimhäute diese möglicherweise auch in ihrer Abwehrfunktion beeinträchtigt. Andererseits können Desinfektionsmittel natürlich auch überschießende Abwehrreaktionen, wie z.B. Allergien hervorrufen.
3) durch zu intensives Sonnenbaden, das die Widerstandskraft sicherlich ebenfalls in Mitleidenschaft zieht.

Punkt 1 und damit in Verbindung auch Punkt 2 treffen ganz besonders für Kinder zu, bei denen zum zu langen Aufenthalt im Wasser noch hinzukommt, daß sie sich nach dem Baden nicht richtig abtrocknen oder nicht umziehen. Im Laufe der Besprechung der einzelnen Krankheitserreger wird noch genügend herauskommen, daß Kinder von einzelnen Krankheiten um ein Vielfaches stärker betroffen sind.

Prädilektionsstellen für Schwimmbadinfektionen sind im allgemeinen die empfindlichen Körperregionen, wie z.B. Schleimhäute, die direkt mit dem Wasser in Berührung kommen oder auch bereits vorgeschädigte bzw. durch Feuchtigkeit prädestinierte Hautbereiche. Das heißt, daß folgende Organe und Körperregionen besonders gefährdet sind:

1) Augen (Lid, Bindehaut u. Hornhaut)
2) Nasenrachenraum (von dort ausstrahlend auch Nasennebenhöhlen, Orbita und Gehirn)
3) Ohren (äußerer Gehörgang u. Mittelohr)
4) vorgeschädigte Hautbereiche wie Wunden oder Hautfalten, die besonders feucht sind (Achselhöhlen, aneinandergrenzende Hautstellen an den Zehen usw.)
5) Genitalorgane (Vaginalschleimhaut bei der Frau, Urethra beim Mann)

Aus den obigen Angaben geht hervor, daß Schwimmbadinfektionen besonders für Kinderärzte, Augen-, HNO-, Hautärzte und Gynäkologen interessant sind. Wenn ich für meine Untersuchungen auch Allgemeinärzte und Internisten anspreche, dann deshalb, weil ich annehme, daß viele Patienten sich zuerst an ihren Hausarzt wenden, bevor sie von diesem weiterüberwiesen werden. Eine ganze Reihe von Patienten wird aber auch direkt vom Hausarzt behandelt, weil eine Überweisung an den Facharzt wegen der oft nur geringen Krankheitserscheinungen nicht unbedingt erforderlich ist. Und um solche Patienten auch zu erfassen, ist die Mitarbeit von Allgemeinärzten und Internisten meiner Meinung nach unerläßlich.

C. Besprechung der einzelnen Krankheitserreger, die im Badewasser vorkommen können

a) Bakterien

1) Staphylokokken

Allgemeines:
Man unterscheidet pathogene und apathogene Staphylokokken. Beide sind relativ stark verbreitet. 20-30% der gesunden Bevölkerung tragen bereits pathogene Keime in Nase, Rachen, auf der Mundschleimhaut oder auf der Haut (bei Krankenhauspersonal sogar bis 80%).
Vorkommen im Badewasser:
Auch hier sind Staph. relativ häufig. Sie sind vor allem auf Grund der Ausscheidung mit Schleim od. in Hautabschilferungen gut gegen Chlor geschützt. Man findet sie vorwiegend im Oberflächenfilm des Schwimmbeckens.
Chlorresistenz:
Staph. sind auch ohne Schleimhülle 5-20mal resistenter als E. coli.
Infektionsgefahr:
Diese ist nicht sicher vorauszusagen, da inapparente Infektionen sehr häufig sind. Die Gefahr steigt allerdings durch die allgemeine Resistenzminderung des Körpers, was für Kinder, die viel tauchen, besonders zutrifft. Der Nasenrachenraum wird dabei stark durchspült und evtl. dringt unter erhöhtem Druck Wasser und damit der im Nasenrachenraum sowieso vorhandene Keim in Nasennebenhöhlen oder Mittelohr ein.
Erscheinungen:
Angina, Sinusitis, Otitis (media u. externa), Rhinitis, Pharyngitis, Konjunctivitis.
Es sind sogar erwiesenermaßen als Komplikationen von Badesinusitiden bereits periostale Abszesse und Ostitiden mit Orbitalbeteiligungen beobachtet worden.
Wichtige Erscheinungen sind auch Hauteiterungen, Impetigo u.ä.

2) Streptokokken

Allgemeines:
Man findet sie bei bis 20% gesunden Keimträgern im Nasenrachenraum. Einige Typen (Enterokokken) werden auch durch den Darm ausgeschieden. Man beobachtet jahreszeitliche Unterschiede: im November am häufigsten, im Sommer selten.
Vorkommen im Badewasser:
Sie sind weniger häufig als Staph., genaue Angaben sind in der Literatur aber nicht zu finden.
Chlorresistenz:
Ähnlich wie Staph., also wesentlich resistenter als E. coli.
Infektionsgefahr:
Infektionen sind hier zwar seltener als bei Staphylokokken, sie breiten sich aber, wenn vorhanden, schneller aus. Auch hier sind Kinder wieder bes. gefährdet, u. zw. vor allem Kleinkinder in Planschbecken.
Erscheinungen:
Angina, Sinusitis, Otitis, Konjunctivitis, Rhinitis

3) Pneumokokken

Vorkommen im Badewasser:
Bisher hat man Pneumokokken im Badewasser noch nicht nachweisen können.
Resistenz:
Allgemein geringe Umweltresistenz, auch gegen Chlor.
Infektionsgefahr und Erscheinungen:
Die Infektionsgefahr ist der geringen Umweltresistenz der Keime entsprechend gering, man hat allerdings schon mehrfach anamnestisch bei Kindern mit Pneumokokken-Konjunctivitiden auf Schwimmbadinfektionen schließen können, u.zw. vor allem in schlecht aufbereiteten Bädern.

4) Mycobakterium tuberculosis

Allgemeines:
Man findet sie heute noch relativ selten. Sie werden mit dem Sputum od. seltener über die Haut ausgeschieden.
Vorkommen im Badewasser und Resistenz gegen Chlor:
Bisher nicht untersucht.
Infektionsgefahr und Erscheinungen:
Die Gefahr ist theoretisch gegeben durch perorale Aufnahme von Sputum oder in Haut- u. Schleimhautfalten. Man hat bisher aber nur selten Erkrankungen auf Grund der Anamnesen beobachtet.

5) Mycobakterium balnei

Allgemeines und Vorkommen im Badewasser:
Die Keime kommen relativ selten vor; man hat sie bisher überhaupt nur in Verbindung mit Badeinfektionen diagnostiziert. Die Erreger sind morphologisch von Tuberkelbakterien nicht zu unterscheiden, sie sind allerdings nicht meerschweinchenpathogen. Ihr Wachstumsoptimum liegt bei 31°C. Sie sind also vorwiegend in stark beheizten Bädern zu finden.
Chlorresistenz:
Unbekannt
Infektionsgefahr:
Sie ist wegen der Seltenheit des Keimes gering, aber wenn er vorhanden ist, ist die Gefahr so groß, daß die Bäder sofort deshalb geschlossen werden müssen. Man hat bereits verschiedene Epidemien beobachtet. Zu achten ist hier bes. auf subklinische Fälle mit einem unerklärlich hohen Prozentsatz an positiven Tuberkulinreaktionen. Die Infektion ist auch möglich über eine Schmutz- u. Schmierinfektion auf Bänken, in Umkleidekabinen usw.. Die Infektion ist meist an bereits bestehende Hautläsionen gebunden.
Erscheinungen:
Verlauf der Erkrankung: Eindringen d. Keims durch die Haut, 3-4 Wochen nach Schwimmbadbesuch kleine rote Knötchen, vorwiegend am Ellbogen; Vergrößerung, Verfärbung, Krustenbildung und Ulzeration folgen (chron. granulomatöse Infiltrationen unterhalb der Epidermis); im Verlauf kommen auch Para- u. Hyperkeratosen und Akanthosen vor. Die Erkrankung dauert insgesamt einige Monate bis 2 Jahre.

6) Salmonellen

Allgemeines u. Vorkommen im Badewasser:
Man unterscheidet Typhus- u. Paratyphus-Salmonellen und Enteritis-Salmonellen.
Im Badewasser hat man sie bisher nur selten nachweisen können, einmal weil ihr Wachstum hohe Eiweißmengen erfordert und zum anderen, weil ihr Vorkommen schon eine starke Verunreinigung mit Abwasser voraussetzt, denn man geht davon aus, daß das Verhältnis E. coli : Salmonellen etwa 10:1 beträgt.
Chlorresistenz:
Wie E. coli.
Infektionsgefahr u. Erkrankungen:
Die Infektionsgefahr ist hier mit Sicherheit extrem gering, da die infektiöse Erregermenge 1000-100000 Keime beträgt. Um so viele Keime aufzunehmen, müßte man schon enorme Mengen Wasser schlucken.
Schwimmbadinfektionen sind bisher in öffentlichen u. aufbereiteten Bädern noch nicht beobachtet worden.

7) Pseudomonas aeruginosa

Allgemeines:
Die Erreger werden bie 15,5% der gesunden Bevölkerung nachgewiesen, u.zw. in Achselhöhlen, Analfalten, in der Mundhöhle oder auch im Stuhl.
Vorkommen im Badewasser:
Ps. wird bemerkenswert oft im Badewasser gefunden, u.zw. im Oberflächenfilm. Der Keim siedelt sich vor allem in den Filtern an, vermehrt sich dort und wird von da ausgeschwemmt. Er wächst bereits unter extrem anspruchslosen Bedingungen.
Chlorresistenz:
Labormäßig entspricht sie der von E. coli. Trotzdem findet man Ps. aer. auch oft, wenn E. coli nicht vorhanden ist.
Infektionsgefahr:
Sie ist immer gegeben, wenn der Keim vorhanden ist. Es ist zu beachten, daß der Mensch hier nicht unmittelbar die Infektionsquelle ist, sondern die Filteranlagen. Die Infektionsgefahr ist also nicht von der Besucherzahl abhängig. Das Badewasser sollte möglichst routinemäßig immer auf Ps. untersucht werden.
Erscheinungen:
Das wichtigste Krankheitsbild ist die Otitis externa (evtl. auch media. Möglich ist auch eine Badesinusitis.

8) Chlamydia oculogenitalis

Allgemeines:
Unter Erwachsenen findet man häufig gesunde Keimträger.
Die Ausscheidung erfolgt über Urin, Vaginalsekret und Augenflüssigkeit.
Vorkommen im Badewasser:
Genaue Untersuchungen liegen hier noch nicht vor, aber möglicherweise ist der Keim relativ häufig, weil die von ihm verursachten Erkrankungen häufig beobachtet werden.

Chlorresistenz:
Wahrscheinlich gering, eine gute Chlorung des Beckens müßte das Vorkommen des also unterbinden können.
Infektionsgefahr:
Die Gefahr ist bei starker Verunreinigung mit Urin relativ groß, weil bes. dadurch auch die Chlorwirkung stark beeinträchtigt wird. Außerdem nimmt man an, daß durch die Cl-Reizung aus einer latenten eine manifeste Infektion werden kann.
Erscheinungen:
Chl. oculogen. macht die sog. Schwimmbadkonjunctivitis od. Einschlußkonjunctivits bzw. Paratrachoma adultorum.
Sie geht mit einer starken Rötung u. Schwellung der Bindehaut einher mit mehr od. weniger schleimig-wässriger Sekretion. Man beobachtet dabei eine Störung des Allgemeinbefindens.
Bei Frauen findet man ferner eine beschwerdefreie Zervizitis u. bei Mannern eine Urethritis.

b) Viren

1) Enteroviren

a) Polioviren

Allgemeines:
Das Vorkommen von Polioviren ist inzwischen selten geworden. Die Ausscheidung erfolgt fäkal od. durch Nasenschleim bzw. Sputum. Er tritt, wenn überhaupt, vorwiegend von Juli bis August auf. Die sog. Impfviren findet man dagegen im Winter zur Impfzeit.
Vorkommen im Badewasser:
In Lehr- u. Nichtschwimmerbecken hat man im Sommer bereits Polioviren nachweisen können. Im Winter fand man vereinzelt auch Impfviren, die allerdings auch aktiv sein können.
Chlorresistenz:
Relativ hoch, jedenfalls höher als E. coli, bes, wenn sich der Keim in einer org. Schutzhülle befindet.
Infektionsgefahr:
Man sollte die Infektionsgefahr auf keinen Fall völlig vernachlässigen, auch wenn die Krankheit dank der umfassenden Impfaktionen sehr selten geworden ist. Man sollte immer daran denken, daß das Verhältnis Kranker:Infizierter etwa 1:1000 beträgt, daß aber alle Infizierten für 1-3 Monate Ausscheider sind, und daß bereits eine Gewebekulturdosis eine apparente Infektion hervorrufen kann. Zu Impfzeiten sollte man bes. aufpassen, da wie gesagt Impfviren auch aktiv sein können. Kinder und Jugendliche sind hier natürlich immer stärker gefährdet.
Es sind übrigens bereits ganz vereinzelt Falle beobachtet worden, die man auf Schwimmbadinfektionen zurückgeführt hat.

b) Coxsackieviren

Allgemeines:
Man unterscheidet hier zwei Typen (A u. B). Beide treten vorwiegend im Sommer und Frühherbst auf und werden über Stuhl od. Sekret der oberen Luftwege ausgeschieden.

Vorkommen im Badewasser:
Man hat die Viren bereits im Trinkwasser nachgewiesen, im Sommer aber auch in einigen schlecht gechlorten Schwimmbädern. Der Nachweis im Badewasser bereitet allerdings einige Schwierigkeiten wegen des großen Volumens.
Chlorresistenz:
Sie ist sehr hoch, noch höher als bei Polioviren.
Infektionsgefahr:
Es gibt zwar bisher noch keine eindeutigen Beweise, ob eine Übertragung im Badewasser oder nur durch Person-zu-Person-Kontakt wahrscheinlicher ist; in der DDR hat man jedoch wegen starken Verdachts bereits einige Schwimmbäder geschlossen. Kinder sind auch hier wieder besonders gefährdet. Zu beachten ist wiederum der kleine Kontagionsindex, also die hohe Anzahl gesunder Keimträger.
Erscheinungen:
Coxsackie A macht Herpangina, abakterielle Meningitiden u. fieberhafte Allgemeininfektionen mit Exanthemen.
Coxsackie B macht Meningitiden, Meningoenzephalotiden und Sommerdiarrhoen

c) ECHO-Viren

Allgemeines:
Die Viren werden mit dem Stuhl ausgeschieden. Man findet sie [illegible] im Abwasser.
Vorkommen im Badewasser:
Selten, ist aber bereits nachgewiesen worden.
Chlorresistenz:
Relativ hoch, aber nicht so hoch wie bei Polioviren.
Infektionsgefahr:
Unsicher. Man konnte bisher eine Epidemie eindeutig auf Schwimmbadinfektionen zurückführen.
Erscheinungen:
[illegible]: bis 39°C Fieber, starke Kopfschmerzen, Lichtscheu, Brechreiz, Erbrechen, Nackensteifheit, nach 1 Woche Besserung, bisher keine Todesfälle.
Ansonsten: Erkrankungen der Atemwege, fieberhafte Exantheme und Sommerdiarrhoen.

2) Paramyxoviren

a) Parainfluenzaviren

Man hat sie im Badewasser bereits nachgewiesen, aber bisher noch keine Erkrankungen daraufhin beobachtet.

b) Mumpsviren

c) Masern

Zu beiden kann man bisher nichts beweisen, aber man hat festgestellt, daß sich Infektionen bei Schwimmbadbesuchern schneller verbreiteten. Die Erreger sind aber im Badewasser noch nicht nachgewiesen worden.

3) Influenzaviren

Von Influenzaviren liegen bisher in der Literatur keine Berichte vor.

4) Adenoviren

Allgemeines:
Man beobachtet die meisten Epidemien im Winter und Vorfrühling

während im Sommer und Frühherbst die Zahl der gesunden Ausscheider relativ hoch ist. Ausgeschieden wird der Erreger mit dem Stuhl, aus dem Nasenrachenraum und mit der Konjunctivalflüssigkeit.
Vorkommen im Badewasser:
Bisher sind keine Nachweise möglich gewesen.
Chlorresistenz:
Wie bei E. coli.
Infektionsgefahr:
Sie betrifft bes. Kleinkinder, Kinder und Jugendliche. Von Bedeutung ist auch hier die Resistenzminderung durch Schleimhäute des Nasenrachenraumes u. der Konjunctiva durch die Chlorreizung.
Erscheinungen:
Rhinitis, akuter fieberhafter Katarrh, Pharyngitis, Tonsillitis, Konjunctivitis, Erbrechen, Leibschmerzen, Durchfall.
Bisher hat man bei verschiedenen Epidemien bereits anamnestisch den Verdacht auf eine Schwimmbadinfektion erheben können.

5) Hepatitisviren:

Allgemeines:
Hier wäre eigentlich nur der Erreger der Hepatitis A (H. epidemica) zu nennen, weil hier sicher eine perorale Infektion angenommen werden kann. Da man dieses Virus aber noch nicht nachweisen bzw. züchten kann, ist es sehr schwer, exakte Schlüsse bezüglich Schwimmbadinfektionen zu ziehen.
Im Badewasser hat man bisher nur des öfteren Australiaantigen nachweisen können, ohne jedoch entsprechende Serumhepatitiden zu beobachten. Fälle von Hepatitis epidemica, die anamnestisch auf Schwimmbadinfektionen schließen lassen, sind nur ganz vereinzelt, sollten aber keinesfalls vernachlässigt werden.

6) Papovaviren

Allgemeines:
Der Erreger der Fuß- od. Plantarwarzen tritt vorwiegend im Winter auf und befällt vor allem Kinder (10,3% Mädchen, 4,2% Jungen, vorwiegend im Alter von 10-11 Jahren).
Vorkommen im Badewasser:
Man findet die Viren sehr häufig in Lehr- und Planschbecken, besonders, wenn das Wasser warm ist. Oft besiedeln die Keime aber auch den sonstigen Schwimmbadbereich, wie Umkleidekabinen, Duschen usw..
Chlorresistenz:
Sie ist extrem hoch. Deshalb erreicht der Erreger oft hohe Konzentrationen im Wasser.
Infektionsgefahr:
Die Infektionsgefahr ist enorm groß. Man sollte Kinder mit Fußwarzen unbedingt vom Baden ausschließen, denn man hat schon mehrfach Epidemien in Schulklassen beobachtet, die gemeinsam schwimmen gingen. Im Winter durch das Schuhwerk u. im Wasser durch die Erweichung und Mazeration der Haut erfährt der Fuß eine Resistenzminderung, womit der Befall begünstigt wird. Wie bereits erwähnt ist die Infektionsgefahr im gesamten Schwimmbadbereich zu beachten.
Erscheinungen:
Normale Warzen in Form von Plantarwarzen. (Verrucae planae)

Die Warzen erscheinen als stecknadelkopf- bis linsengroße, anfangs hautfarbene, später bräunlich pigmentierte Efflores-zenzen, die bes. an Fußdruckpunkten u. auf der Fußsohlenseite auftreten. Sie sind in die Hornschicht der Haut eingelassen und haben oft einen in die Tiefe eingesenkten Dorn.

7) Molluscum contagiosum

Allgemeines:
Es handelt sich um ein Virus der Pockengruppe. Es tritt vorwiegend im Februar auf.
Vorkommen im Badewasser:
Das Virus wurde bisher bes. in Lehrschwimmbecken nachgewiesen, u.zw. relativ häufig.
Chlorresistenz:
Unbekannt.
Infektionsgefahr:
Sie ist bes. für Kinder unter 10 Jahren groß. Die Übertragung erfolgt allerdings wahrscheinlich weniger durch das Badewasser als durch Kontaktinfektion mit Handtüchern, wobei die Aufweichung der Haut durch das Wasser begünstigend für den Befall wirkt.
Erscheinungen:
Man findet runde, stecknadelkopf- bis erbsengroße, in der Mitte eingedellte Erhebungen, die auch zu größeren Geschwülsten zusammenfließen können (Mollusken).
Bevorzugte Lokalisationen: Genitalbereich, Arme u. Finger.
Die Warzen können aber auch überall vorkommen.

c) Parasiten

1) Trichomonaden

Allgemeines:
Die Übertragung von Tr. erfolgt im allgemeinen durch Geschlechtsverkehr. In letzter Zeit wurden jedoch bes. von Laien und praktizierenden Ärzten gehäuft die Diagnosen "Schwimmbadinfektionen" gestellt.
Vorkommen im Badewasser:
Tr. sind im Badewasser bereits nachgewiesen worden, allerdings bisher sehr selten, teilweise auch deshalb, weil der Nachweis rein technisch äußerst schwierig ist, denn allein der Transport der Tr. ist kaum möglich, wenn man die Probe nicht gleich an Ort und Stelle auf einen Nährboden verimpft.
Chlorresistenz:
Sie ist wahrscheinlich gering. Man hat in einer niedrigen bis normalen Cl-Konzentration (o,6 mg Cl/l) eine Überlebenszeit von 10 Minuten ermittelt. Es gibt allerdings Untersuchungen, die wesentlich längere Überlebenszeiten feststellten. Man ist sich diesbezüglich also in der Literatur noch sehr uneinig. Was hier den Schutz des Vaginalschleims angeht, wäre folgendes zu sagen: der Vaginalschleim mischt sich gut mit Wasser, sodaß die Hülle also schnell abgebaut wird. Andererseits führt das Eintragen von Schleim u. damit organ. Material wiederum zu einer Chlorzehrung und damit zu einer Schwächung der Desinfektionskraft.
Diese Behauptungen lassen schließen, daß Vaginalschleim, der

sich auf Toilettensitzen, Baderosten und Bänken im Schwimmbad evtl. ansiedelt, wesentlich infektiöser sein muß, da die Tr. hier weder durch die Wasserverdünnung noch durch irgendein Desinfektionsmittel beeinflußt werden.
Infektionsgefahr:
Sie ist wie gesagt im das Becken umgebenden Schwimmbadbereich am größten.
Faktoren, die im Becken selbst die Infektionsgefahr erhöhen könnten, wäre eine Resistenzminderung der Vaginalschleimhaut einmal durch die Chlorreizung und zum anderen durch den Gebrauch von Tampons oder die Einnahme von Kontrazeptiva, die beide zu einer Fehlbesiedlung der Vagina führen können.
Ferner muß noch darauf hingewiesen werden, daß die Infektionsgefahr in Mineralwässern erheblich ansteigt, da der hohe Salzgehalt des Wassers den Tr. wesentlich bessere Lebensbedingungen bietet.

2) Wasseramöben

Allgemeines:
Es handelt sich hierbei hauptsächlich um 2 Typen, einmal den hochpathogenen Erreger Naegleria gruberi und zum anderen die harmloseren Amöben der Gruppe Hartmanella.
Vorkommen im Badewasser:
Man hat die Erreger bisher verschiedentlich an Beckenböden und -wänden nachweisen können.
Chlorresistenz:
Sie ist wahrscheinlich sehr hoch.
Infektionsgefahr und Erscheinungen:
Naegleria gruberi ist der Erreger der tödlichen primären Wasseramöben-Meningoenzephalitis. Diese Krankheit ist erst seit kurzer Zeit bekannt und teilweise auch deshalb selten diagnostiziert worden, weil die Amöben im Liquor leicht mit Mono- und Lymphozyten verwechselt werden.
Es ist aber bereits sicher erwiesen, daß die Krankheit durch Badewasser übertragen werden kann,und man hat in Europa auch bereits mehrere Fälle beobachtet. Man sollte die Diagnose dieser Krankheit immer in Erwägung ziehen, wenn im Liquor kein direkter Erreger nachgewiesen werden kann und aus der Anamnese eine Schwimmbadinfektion zu erheben ist.
Die Erkrankung tritt jahreszeitlich gehäuft im Sommer und Frühherbst auf.
Verlauf der Erkrankung: Die Erreger dringen durch die Nasenschleimhaut u. dann durch die Lamina cribrosa ins Gehirn ein. Sie geben dabei cytolytische Substanzen ab. Die Inkubationszeit beträgt 4-7 Tage. Symptome: Kopfschmerzen, Erbrechen, Fieber, Rhinitis, Pharyngitis, manchmal leichte Somnolenz; dann Tachycardie, Meningismus, Reflexsteigerung, Hyperventilation, Persönlichkeitsveränderungen, Bewußtseinstrübung, Krämpfe, Blutdrucksenkung, Fieberabfall und Hypothermie, Tod durch Herzstillstand; Dauer insgesamt 4-6 Tage, fast immer tödlich.

3) Helminthen

Allgemeines:
Hierbei handelt es sich in der Hauptsache um Oxyuren (Enterobius vermicularis = Madenwurm)

Vorkommen im Badewasser:
Wurmeier werden vor allem in Lehrschwimmbecken nachgewiesen oder in anderen Becken immer dann, wenn Kinder darin waren. Man findet sie vorwiegend am Beckenboden, an den Wänden und in den Ritzen.
Chlorresistenz:
Die Chlorkonzentrationen in Schwimmbädern reichen meist nicht aus, um Wurmeier abzutöten. Einen wirksamen Schutz bieten aber meist die Filteranlagen, die Teilchen von der Größe der Nematoden normalerweise abfangen. Wichtig ist dabei allerdings die Beckendurchströmung, die eine Umwälzung des gesamten Wasservolumens garantieren muß, was bei den herkömmlichen Schwimmbädern meist noch nicht der Fall ist.
Infektionsgefahr:
Eine Gefahr ist hier natürlich immer gegeben, sofern die Würmer im Becken vorhanden sind und die Kinder die Wurmeier schlucken.

4) Pilze

a) Dermatophyten

Allgemeines:
Bei der Gruppe der Dermatophyten unterscheidet man 3 verschiedene Gattungen:
a) Trichophyton (rubrum u. mentagrophytes bzw. interdigitale)
b) Microsporum
c) Epidermophyton (floccosum)
Vorkommen im Badewasser:
Selten. Man findet Pilze aber dafür umso häufiger im umgebenden Schwimmbadbereich (Liegewiesen, Umkleidekabinen)
Chlorresistenz:
Unbekannt.
Infektionsgefahr:
Sie ist im Wasser relativ gering, jedoch im Schwimmbadbereich enorm hoch. Sie wird dazu noch sehr durch die Feuchtigkeit, Erweichung und Mazeration der Fußhaut begünstigt.
Das Abtrocknen der Füße ist daher hier von großer Bedeutung. Der Fußpilz ist übrigens die einzige Erkrankung, für die ältere Leute stärker prädestiniert sind als Kinder und Jugendliche.

b) Candida albicans

Allgemeines:
Da C. albicans ein Schleimhautsaprophyt bei Warmblütlern ist, entspricht eine Candidiasis meist einer endogenen Infektion, wobei zur Manifestation normalerweise eine Resistenzminderung erforderlich ist.
Vorkommen im Badewasser und Chlorresistenz:
Beides ist bisher noch unbekannt.
Infektionsgefahr:
Da die Schleimhäute durch die Desinfektionsmittelreizung eine Resistenzminderung erfahren, ist die Möglichkeit der endogenen Infektion durchaus gegeben.
Erscheinungen:
Erkrankungen von Mundhöhle, Rachen und Speiseröhre, Vulvovaginitis, Balanitis, Interdigitalmykosen und Onychien. Schwerste Komplikationen sind bronchopulmonale Formen, septische Zustände mit hämatogenen Metastasen sowie Endocarditis.

III. DER UNTERSUCHUNGSGANG

Die Untersuchungen zu meiner Arbeit sollen folgendermaßen ablaufen:

1) Zur Erfassung sämtlicher Schwimmbadbesucher, also auch solcher Personen, die sich keine oder auch nur minimale Infektionen im Bad zuziehen, lege ich in den Bädern selbst (Bewegungsbad der Kurklinik, Hallenbad und Freibad der Stadt Bad Honnef) Fragebögen aus, die mir genauere Daten über die Badegewohnheiten der Schwimmbadbesucher liefern und einen Überblick von Seiten der Badegäste über das Auftreten von Infektionskrankheiten verschaffen sollen.
Diese Untersuchungen sollen blockweise jeden Monat für 1-2 Wochen laufen, u.zw. von Januar bis Mai in den Hallenbädern und ab Mai bis September nur noch im Freibad.

2) Parallel dazu möchte ich Sie als Ärzte bitten, ebenfalls von Januar bis September 1976 in Ihrer Praxis besonders auf eventuelle Schwimmbadinfektionen zu achten. Zur Diagnosestellung mögen Ihnen die vorangegangenen Ausführungen behilflich sein. Patienten, die sich Ihrer Meinung nach im Schwimmbad infiziert haben könnten, möchte ich gerne genauer erfassen, u.zw. einmal, indem Sie diesen Patienten ebenfalls einen Fragebogen zum Ausfüllen geben und zum anderen, indem Sie selbst gleichzeitig auf einem Formular Ihr Urteil über das Krankheitsbild abgeben.(Beide Formulare sind den Unterlagen beigefügt; sollten Ihnen die Fragebögen ausgehen, bitte ich Sie, bei mir neue anzufordern; lassen Sie bitte die Patienten auch dann einen Fragebogen ausfüllen, wenn sie dies im Schwimmbad schon einmal gemacht haben)

3) Um die Angaben über die aufgetretenen Infektionen aus den Fragebögen so weit wie möglich zu objektivieren, entnehme ich in regelmäßigen Abständen selbst Wasserproben in den einzelnen Bädern und untersuche sie auf möglichst viele Keime hin, die evtl. auftreten können. Die Nachweise sind sicherlich teilweise schwierig oder sogar unmöglich, was besonders für die Nachweise von Viren gilt, aber die eine oder andere Diagnose werde ich dadurch vielleicht bestätigen können.

4) Um die Diagnose beim Patienten selbst in ähnlicher Weise zu erhärten, habe ich dann noch die Bitte an Sie, soweit es möglich und finanziell tragbar ist, bei Verdacht bereits vor einer antibiotischen Therapie einen Abstrich zu machen, ihn ans Institut für Mikrobiologie in Bonn zu schicken und dort ebenfalls den genauen Erreger des Krankheitsbildes ermitteln zu lassen.

Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie je nach Indikation folgende Abstriche machen könnten:

a) Rachenabstrich
zur Prüfung auf Streptokokken, Staphylokokken, Pseudomonas oder versch. virale Infekte

b) Nasenabstrich
Indikationen wie bei a)

c) Konjunctivalabstrich
Zur Prüfung auf Staphylokokken, Streptokokken, Pneumokokken oder Chlamydia okulogenitalis

d) Abstrich vom äußeren Gehörgang
zur Prüfung auf Staphylokokken, Streptokokken, Pseudomonas aeruginosa oder versch. Pilzinfektionen

e) Hautabstrich
bei irgendwelchen infizierten Hautläsionen (Blasen, eiternde Wunden usw.) zur Prüfung auf Staph., Strept., Pseudomonas, Mycobakterium tuberculosis oder balnei oder best. Pilzinfektionen.

f) Vaginalabstrich
zum Nachweis von Trichomonaden oder Pilzen

Die Prüfung auf Trichomonaden sollte möglichst sofort unter dem Mikroskop erfolgen. Hier sollte aber ausschließlich die Bewegung der Einzeller mit ihrem typischen Geißelschlag als Nachweis für Trichomonaden dienen. Unbewegliche Rundformen der Trichomonaden existieren wahrscheinlich nicht.

Wenn Sie mikroskopische Präparate anfertigen wollen, z.B. zum Nachweis von spez. Pilzinfektionen der Vagina, genügt es, wenn Sie die Präparate nach dem Ausstreichen lufttrocknen lassen. Wenn Sie mich dann möglichst schnell telefonisch benachrichtigen, komme ich die Präparate abholen, um sie dann selbst zu untersuchen.

IV. SCHLUSSWORT

Bei allen meinen Untersuchungen ist es mir vollkommen klar, daß ich Schwimmbadinfektionen nur in den seltensten Fällen tatsächlich nachweisen kann.
Um aber wenigstens weitgehend repräsentative Ergebnisse zu bekommen, lege ich meine Arbeit sehr breit an. Ich versuche damit auf Grund von Angaben und Daten von verschiedenen Seiten auf die tatsächlichen Ereignisse zu schließen.

Ich bin dadurch natürlich stark abhängig von der Mitarbeit anderer Personen, im Besonderen von Ihrer Mitarbeit als praktizierende Ärzte. Ich möchte Sie deshalb zum Abschluß noch einmal bitten, mir in meinem Anliegen entgegenzukommen, soweit Ihre Zeit es Ihnen erlaubt. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie mir durch eigene Erfahrungen und Beobachtungen aus Ihrer Praxis noch neue Anregungen zu meiner Arbeit geben könnten. Zunächst bedanke ich mich jedoch bereits ganz herzlich für Ihre Bemühungen und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

Adelheid Walkembach

P.S.:
Für weitere Fragen und Informationen stehe ich Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Adelheid Walkembach
Bad Honnef
Schaaffhausenstr. 11
Telefon 5311

Sehr geehrter Patient,

Als Sie soeben Ihrem Arzt die Beschwerden vortrugen, mit denen Sie zu Ihm kommen, hat er Sie gefragt, ob Sie vielleicht in letzter Zeit öfter schwimmen waren.

Nun, diese Frage ist deshalb berechtigt, weil eine, wenn auch geringe, Möglichkeit besteht, daß diese Beschwerden mit Ihrem Schwimmbadbesuch in irgendeiner Weise zusammenhängen. Man hat nämlich beobachtet, daß sich im Anschluß an einen Besuch in der Badeanstalt bei manchen Personen Symptome wie Augenreizungen oder -entzündungen, Erkältungskrankheiten, Fußpilzinfektionen oder sonstige Infektionskrankheiten leichterer Art einstellten.

Dies soll Sie allerdings keineswegs erschrecken oder gar prinzipiell davon abhalten, in Zukunft weiter schwimmen zu gehen, natürlich vorausgesetzt, daß Ihr Arzt es Ihnen nicht ausdrücklich aus einem ganz bestimmten Grund verbietet. Im allgemeinen sind sich nämlich die Mediziner darüber einig, daß das Schwimmen nach wie vor eine der gesundheitsförderndsten Sportarten ist, die wir überhaupt kennen.

Wir, die Ärzteschaft von Bad Honnef, sind aber gemeinsam mit den Bad Honnefer Stadtvätern bestrebt, den Ursachen Ihrer Beschwerden genauer nachzugehen und festzustellen, ob sie tatsächlich vom Schwimmen herrühren können. Wir haben uns deshalb gerne bereit erklärt, eine wissenschaftliche Arbeit des Hygiene-Instituts der Universität Bonn zu unterstützen, die dieses Problem zu ergründen versucht.

Der beste und einzige Weg, dieses Ziel zu verfolgen, ist aber eine umfassende Befragung der möglicherweise betroffenen Patienten. Wir bitten Sie deshalb herzlichst, sich an unserem Unternehmen zu beteiligen, indem Sie den anliegenden Fragebogen nach bestem Wissen ausfüllen und dann Ihrem Arzt zurückgeben.

Diese Untersuchung erfolgt letztlich in Ihrem eigenen Interesse; überdenken Sie Ihre Angaben also möglichst sorgfältig. Wir versichern Ihnen, daß die Untersuchung für Sie anonym abläuft, da wir Ihre Angaben vorwiegend für statistische Auswertungen benötigen, die uns Aufschluß über die oben angegebenen Probleme bieten sollen. Sollten Sie im Schwimmbad bereits einen ähnlichen Fragebogen ausgefüllt haben, so bitten wir Sie, das zu vermerken und die vorliegenden Fragen trotzdem zu beantworten.

Sollten Sie mit Ihrem Kind zum Arzt gekommen sein und diese Ausführungen nicht Sie, sondern Ihr Kind betreffen, dann beantworten Sie unsere Fragen bitte für Ihr Kind oder mit ihm zusammen.

Wir bedanken uns bereits jetzt für Ihre Bemühungen und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Ihre Bad Honnefer Ärzteschaft

8.2 F R A G E B Ü G E N

für Ärzte und Patienten

F R A G E B O G E N

Datum:_ _ _ _ _

Alter:_ _ _ _ _ _

Geschlecht: männlich weiblich

Beruf:_ _ _ _ _ _ _ _ _

Wohnort:_ _ _ _ _ _ _ _

Kurgast: ja nein

1) Wie oft gehen Sie durchschnittlich schwimmen?

a) täglich
b) mehrmals pro Woche
c) 1-3mal pro Monat
d) seltener

2) Wann waren Sie das letzte Mal schwimmen?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

3) Seit wann gehen Sie so oft schwimmen, wie oben angegeben?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

4) Sind Sie aktives Mitglied im Schwimmverein?

ja nein

Wenn ja zutrifft, wie oft haben Sie Training pro Woche? Wie lang?

_ _

5) In welchem(n) Becken gehen Sie schwimmen?

a) Mehrzweckbecken (Hallenbad)
b) Lehrbecken (")
c) Mineralbecken (Bewegungsbad)
d) Sportbecken (Freibad)
e) Lehrbecken (")
f) Planschbecken (")
g) Mineralbecken (")

6) Wie lange bleiben Sie durchschnittlich im Wasser?

ohne Pause mit Pause

a) we niger als 10 Min.
b) zwischen 10 u. 30 Min.
c) zwischen 30 Min. u. 1 Std.
d) länger als 1 Std.

7) Besuchen Sie auch Schwimmbäder außerhalb Honnefs?

ja nein

Wenn ja zutrifft, welche(s)?_ _ _ _ _ _ _ _ Wie oft?_ _ _ _ _ _ _

8) Haben Sie im Schwimmbad bereits einen Fragebogen ausgefüllt?

Wenn ja, in welchem Monat?

F R A G E B O G E N für den A R Z T

(Fügen Sie dieses Formular bitte dem ausgefüllten Fragebogen des Patienten bei)

1) Welche Beschwerden hat der Patient oder welche Erkrankung liegt vor?

- -

2) Seit wann hat der Patient diese Beschwerden?

- -

3) Innerhalb welcher Zeit nach einem fraglichen Schwimmbadbesuch sind die Beschwerden aufgetreten?

- -

4) Wie stark sind die Beschwerden?

- -

5) Haben Sie einen Abstrich gemacht oder ein Präparat angefertigt?
ja nein

6) Auf welchen Erreger ist die Erkrankung zurückzuführen?
(bitte das Ergebnis der Abstrichuntersuchung bzw. der Überprüfung des Präparats angeben)

- -

7) Wo kann sich der Patient nach Erhebung der Anamnese sonst noch infiziert haben?
(z.B. Familie, Arbeitsplatz oder auch Turnhalle, wenn z.B. eine Fußpilzinfektion vorliegt)

- -

8) Sonstige Bemerkungen:

8.3 F R A G E B Ö G E N

für die Schwimmbadbesucher mit jeweiligen Vorworten

Zur Erleichterung der Diagnose hier noch einmal eine zusammenfassende Liste der Erkrankungen, von denen bisher im Zusammenhang mit Schwimmbadinfektionen berichtet wurde:

1) Augenbeschwerden

   a) allgemeine Reizung
   b) Konjunctivitis
   c) Keratitis
   d) Entzündung am Lid oder sonst am äußeren Auge

2) Erkrankungen der Atemwege

   a) Erkältung
   b) Grippe oder sonstige fieberhafte Allgemeininfektionen
   c) Kieferhöhlenentzündung
   d) Stirnhöhlenentzündung
   e) Angina
   f) Lungenentzündung

3) Ohrerkrankungen

   a) Otitis media
   b) Otitis externa

Zu 2) u. 3) können Komplikationen auftreten, wie z.B. Entzündungen der anliegenden Knochen (Orbitalbeteiligung usw.).

4) Hepatitis

5) Meningitis, Meningoenzephalitis od. Enzephalitis

6) Hauterkrankungen

   a) Ausschlag bzw. Rötungen der Haut
   b) Blasen
   c) Eiterungen der Haut
   d) Wunden, die sich nach dem Baden entzündet haben
   e) Warzen
      1) Fußwarzen
      2) Warzen an den Händen od. sonst am Körper
   f) Pilzerkrankungen
      1) Fußpilz
      2) sonstige Pilzerkrankungen

7) Masern

8) Mumps

9) Magendarmerkrankungen

   a) Durchfall
   b) Erbrechen
   c) sonstige Darminfekte mit Fieber

10) Wurmerkrankungen

11) Erkrankungen der Geschlechtsorgane

   a) Fluor vaginalis (durch Candida- od. Trichomonadeninfektion)
   b) Colpitis
   c) Urethritis

Sehr geehrter Badegast,

wir freuen uns über Ihren Besuch in unserem Hallenbad und heißen Sie recht herzlich willkommen!

Sie kommen sicher aus verschiedenen Gründen zu uns: einmal aus reinem Vergnügen und zum anderen aus gesundheitlichen Aspekten, weil Sie körperlich fit werden oder bleiben wollen oder evtl. sogar, weil Ihr Hausarzt Ihnen aus therapeutischen Gründen zum Schwimmen geraten hat.

Das ist sicherlich sehr begrüßenswert, und jeder Mediziner wird Ihnen auch die gesundheitsfördernde Wirkung des Badens bestätigen.

Auf der anderen Seite ist es aber nicht ausgeschlossen, daß nach dem Baden verschiedene unerwünschte Erscheinungen auftreten, wie z.B. Augenreizungen, Erkältungskrankheiten oder Fußpilzinfektionen.

Als Badestadt sind wir bestrebt, den Ursachen solcher Erscheinungen nachzugehen, um jegliche Risiken auf diesem Gebiet ausschalten zu können. Wir haben uns deshalb hier in Bad Honnef gerne bereit erklärt, im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit des Hygienen Instituts der Universität Bonn eine Untersuchung durchführen zu lassen, die Aufschluß über evtl. vorhandene Gefahren für die Gesundheit geben soll. Gegebenenfalls wollen wir dann versuchen, unsere Wasseraufbereitungsanlagen noch zu verbessern.

Wir wenden uns nun an Sie als Badegast, weil Sie uns in dieser Sache sicher sehr viel weiterhelfen können. Wir möchten Sie deshalb bitten, das anliegende Formular nach bestem Wissen auszufüllen und dann an der Kasse wieder abzugeben.

Die Untersuchung läuft selbstverständlich für Sie anonym ab, da wir Ihre Angaben vorwiegend für statistische Auswertungen benötigen. Die Befragung erfolgt letztlich in Ihrem eigenen Interesse; überdenken Sie Ihre Angaben also möglichst sorgfältig!

Wir bedanken uns bereits jezt für Ihre Bemühungen und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Ihre Stadt Bad Honnef

Sehr geehrter Badegast,

wir freuen uns über Ihren Besuch in unserem Bewegungsbad und heißen Sie recht herzlich willkommen!

Sie kommen sicherlich vorwiegend aus gesundheitlichen Gründen zu uns, vielleicht nur, weil Sie körperlich fit werden oder bleiben wollen, oder aber, weil Ihr Haus- bzw. Badearzt Ihnen aus therapeutischen Aspekten zum Baden geraten hat.

Das ist sehr begrüßenswert, und jeder Mediziner wird Ihnen auch die gesundheitsfördernde Wirkung des Badens bestätigen.

Auf der anderen Seite ist es aber nicht ausgeschlossen, daß nach dem Baden verschiedene unerwünschte Erscheinungen auftreten, wie z.B. Augenreizungen, Erkältungskrankheiten oder Fußpilzinfektionen.

Als Badestadt sind wir bestrebt, den Ursachen solcher Erscheinungen nachzugehen, um jegliche Risiken auf diesem Gebiet ausschalten zu können. Die Bad Honnef AG hat sich deshalb als Betreiber dieses Bewegungsbades gerne bereit erklärt, im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit des Hygiene-Instituts der Universität Bonn eine Untersuchung durchführen zu lassen, die Aufschluß über evtl. vorhandene Gefahren für die Gesundheit geben soll. Letztlich soll Ihnen dadurch eine optimale Wasseraufbereitung unserer Bäder garantiert werden.

Weil wir glauben, daß Sie als Badegast uns in dieser Sache sehr viel weiterhelfen können, wenden wir uns mit folgendem Anliegen an Sie: Wir möchten Sie bitten, das beiliegende Formular nach bestem Wissen auszufüllen und dann am Eingang wieder abzugeben.

Die Untersuchung läuft selbstverständlich für Sie anonym ab, da wir Ihre Angaben vorwiegend für statistische Auswertungen benötigen. Die Befragung erfolgt letztlich in Ihrem eigenen Interesse; überdenken Sie Ihre Angaben also möglichst sorgfältig!

Wir bedanken uns bereits jetzt für Ihre Bemühungen und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Ihre Bad Honnef AG

Sehr geehrte Eltern,

Ihr Kind hat heute bei seinem Besuch im Schwimmbad ein Formular ausgehändigt bekommen mit der Bitte, es an Sie weiterzureichen und es von Ihnen ausfüllen zu lassen, u.zw. aus folgendem Grunde:

Es gibt sicher verschiedene Gründe, warum Sie Ihr Kind zum Baden schicken:
1) weil es Spaß am Schwimmen hat
2) zur körperlichen Ertüchtigung entweder im Rahmen eines Schwimmvereins oder auch nur innerhalb des Sportunterrichts inddder Schule
3) weil Ihr Hausarzt Ihnen vielleicht sogar aus therapeutischen Gesichtspunkten (Behebung von Haltungsschäden usw.) dazu geraten hat.

Auch wir halten diese Argumente für begründet, und jeder Mediziner wird Ihnen die gesundheitsfördernde Wirkung des Badens bestätigen.

Auf der anderen Seite hat man aber beobachtet, daß sich bei manchen Badegästen nach dem Schwimmen unerwünschte Erscheinungen, wie z.B. Augenreizungen, Erkältungskrankheiten oder Fußpilzinfektionen einstellten. Kinder sind in dieser Hinsicht sogar besonders gefährdet, weil sie viel tauchen und auch meist länger im Wasser bleiben als Erwachsene, wobei sie sich schnelll unterkühlen.

Als Badestadt ist uns aber daran gelegen, den genaueren Ursachen solcher Erscheinungen nachzugehen, um jegliche Risiken auf diesem Gebiet, wenigstens soweit es in unserer Macht steht, ausschalten zu können. Wir haben uns deshalb hier in Bad Honnef gerne bereit erklärt, im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit des Hygiene-Instituts der Universität Bonn eine Untersuchung durchführen zu lassen, die Aufschluß über evtl. vorhandene Gefahren für die Gesundheit geben soll. Für unsere Badegäste soll daraus letztlich eine optimale Wasseraufbereitung unserer Bäder resultieren.

Weil wir aber glauben, daß Sie als Eltern unserer jüngsten Badegäste uns in dieser Sache sehr viel weiterhelfen können, wenden wir uns mit unserem Anliegen an Sie:

Füllen Sie bitte das beiliegende Formular für Ihr Kind oder mit ihm gemeinsam aus und geben Sie es ihm dann zum nächsten Schwimmbadbesuch oder auch zur Schule wieder mit. Überdenken Sie ihre Angaben bitte möglichst sorgfältig, denn sie sind letztlich in Ihrem eigenen Interesse! Die Befragung ist selbstverständlich anonym, da Ihre Antworten vorwiegend für statistische Auswertungen benötigt werden.

Wir bedanken uns bereits jetzt für Ihre Bemühungen und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Ihre Stadt Bad Honnef

F R A G E B O G E N

Datum:_ _ _ _ _

Uhrzeit, zu der Sie im Bad sind:_ _ _ _ _ _

Zunächst noch einige Hinweise:

1) Merken Sie sich bitte die Farbe Ihres Formulars und beantworten Sie ein Formular einer best. Farbe nur einmal. Sollten Sie aber in den nächsten Monaten noch andersfarbige Fragebögen ausgehändigt bekommen, dann füllen Sie diese nach Möglichkeit auch bitte jeweils einmal aus!

2) Lesen Sie den Fragebogen bitte vorher einmal ganz durch, bevor Sie ihn beantworten!

Alter:_ _ _ _ _ _ _

Geschlecht:

männlich

weiblich

Beruf:_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Wohnort: _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Kurgast:

ja

nein

1) Kommen Sie in dieses Schwimmbad

a) allein oder mit Familie

b) mit einer größeren Gruppe

Wenn b) zutrifft, welche Gruppe (z.B. Kegelclub, Kinderheim)?

2) Wie oft gehen Sie durchschnittlich schwimmen?

a) täglich

b) mehrmals pro Woche

c) 1-3mal pro Monat

d) seltener

3) Seit wann gehen Sie so oft schwimmen, wie oben angegeben?

4) Sind Sie aktives Mitglied im Schwimmverein?

ja

nein

Wenn ja zutrifft, wie oft Training pro Woche und wie lang?

5) In welchem Becken gehen Sie schwimmen?

a) Mehrzweckbecken (Hallenbad)

b) Lehrbecken (")

c) Mineralbecken Bewegungsbad)

6) Wie lange bleiben Sie durchschnittlich im Wasser?

	ohne etwa 5 Min. Pause	mit etwa 5 Min. Pause
a) weniger als 10 Min.		
b) zwischen 10 u. 30 Min.		
c) zwischen 30 Min. u. 1 Std.		
d) länger als 1 Std.		

7) Besuchen Sie auch Schwimmbäder außerhalb Honnefs?

ja
nein

Wenn ja zutrifft, welche(s)?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

" wie oft?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

8) Sollten Sie in der letzten Zeit eine der folgenden Beschwerden gehabt haben, kreuzen Sie diese bitte genau an!

1) Augenbeschwerden

a) allgemeine Reizung
b) Bindehautentzündung
c) Hornhautentzündung
d) Entzündung am Lid oder sonst am äußeren Auge

2) Erkrankungen der Atemwege

a) allgemeine Erkältung
b) Grippe mit Fieber
c) Kieferhöhlenentzündung
d) Stirnhöhlenentzündung
e) Anging od. eitrige Mandelentzündung
f) Lungenentzündung

3) Ohrerkrankungen

a) Mittelohrentzündung
b) Entzündung am äußeren Ohr

4) Hepatitis oder Leberentzündung

5) Hauterkrankungen

a) Ausschlag bzw. Rötung der Haut
b) Blasen
c) Eiterungen der Haut
d) Wunden, die sich nach dem Baden entzündet haben
e) Warzen
   1) an den Füßen
   2) an den Händen oder sonst am Körper
f) Pilzerkrankungen
   1) Fußpilz
   2) sonstige Pilzerkrankungen

6) Masern

7) Mumps

8) Magendarmstörungen

a) Durchfall
b) Erbrechen
c) Darminfekt mit Fieber
d) Wurmerkrankungen
   1) Madenwürmer
   2) Spulwürmer

9) a) Scheidenausfluß
   b) Scheidenentzündung

10) Sonstige Erkrankungen

- -

Wenn Sie eine od. mehrer der obigen Beschwerden gehabt haben, dann kreuzen Sie bitte an, wann diese aufgetreten sind!

a) sofort nach dem Baden
b) 1-2 Tage später
c) 3-6 " "
d) 1-3 Wochen später
e) noch später

9) Wie stark waren die Beschwerden?

a) leicht
b) mittelstark
c) stark

10) Sollten Sie sich mit Ihren Beschwerden in ärztliche Behandlung begeben haben, dann nennen Sie bitte den Arzt od. zumindest seinen Fachbereich und die Stadt, in der er seine Praxis hat!

- -

11) Sollten Sie bereits einen Fragebogen ausgefüllt haben und dort irgendwelche Beschwerden angegeben haben, so nennen Sie diese bitte und vergleichen Sie sie mit den jetzigen!

- -

12) Sollten Sie selbst eine Idee haben, wo Sie sich Ihre Krankheit zugezogen haben könnten außer im Schwimmbad, dann vermerken Sie diese bitte!
(z.B. zu Hause, bei der Arbeit oder auch in einer Turnhalle, falls Sie evtl. an Fußpilz leiden)

- -

13) Haben Sie sich Ihrer Meinung nach überhaupt in einem Schwimmbad schon einmal eine Erkrankung zugezogen?

ja
nein

Wenn ja zutrifft, welche Erkrankung und wann?

- -

14) Welche früheren Fragebögen haben Sie bereits ausgefüllt? (bitte die Farbe angeben)

- -

15) Damit wir den Verlauf Ihres persönlichen Befindens beobachten können, ohne daß Sie Ihren Namen preisgeben, bitten wir Sie, jedes Formular, das Sie für uns ausfüllen, mit einem beliebigen, aber immer demselben Kennwort Ihrer Wahl zu versehen (z.B. eine Ihnen vertraute mehrstellige Zahl wie Ihre Telefonnummer oder irgendein Wort, das Sie gut behalten können)!

Kennwort:

Lebenslauf

Am 20. Januar 1954 wurde ich als Tochter des Schreinermeisters Jakob Walkembach und seiner Frau Adele, geb. Schwippert, in Bad Honnef am Rhein geboren.

Meine schulische Ausbildung begann 1960 in der Kath. Volksschule von Bad Honnef. Nach vier Jahren Grundschulzeit wurde ich Schülerin des Neusprachlichen Gymnasiums Nonnenwerth, wo ich im Jahre 1972 die Reifeprüfung ablegte. Im Sommersemester 1972 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. 1974 bestand ich die ärztliche Vorprüfung und im April 1979 legte ich an der Universität Bonn nach Absolvierung des praktischen Jahres am Malteserkrankenhaus Bonn-Duisdorf mein ärztliches Staatsexamen ab.

Am 21. Februar 1976 heiratete ich in Bad Honnef Herrn Dipl.-Math. Helge aufm Kampe. Am 16. August 1977 wurde unsere Tochter Berit und am 30. Dezember 1979 unser Sohn Claas geboren.

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. K. Botzenhart, der mir bei der Planung und Auswertung der Untersuchungen wichtige Anregungen gegeben hat und der mir jederzeit für Fragen und Diskussionen zur Verfügung stand, möchte ich für seine Unterstützung besonders herzlich danken.

Ferner danke ich Frau Dr. Heymer (Hautklinik Bonn) und Herrn Dr. Lenz (Mikrobiologisches Institut der Universität Bonn), die für mich die Ausdifferenzierung der Pilzkulturen bzw. die Phagentypisierung der Staphylococcus aureus-Kolonien übernommen haben.

Mein Dank gebührt ebenfalls den Verantwortlichen der Stadt Bad Honnef und der Bad Honnef AG, die mir bereitwillig die Erlaubnis zur Durchführung der Studie in Bad Honnef gegeben haben, sowie den Ärzten aus dem Untersuchungsgebiet, die mir bei der Erfassung von Schwimmbadinfektionen behilflich waren.

Nicht zuletzt möchte ich all denjenigen herzlich danken, die mir bei den mikrobiologischen Untersuchungen sowie bei der Eintreibung und Auswertung der Daten geholfen haben, die aber hier ungenannt bleiben.